

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ШАДОВА»**

Утверждаю:
И.о. зам. директора по УР
О.В. Папанова
«15» июнь 2022 г.

Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине
ОУД.09 Физика
общеобразовательного цикла
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО
09.02.07 Информационные системы и программирование

Черемхово, 2022

Комплект контрольно-оценочных средств разработан в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Физика» автор Дмитриева В.Ф.), с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и Федерального государственного образовательного стандарта профессионального образования по специальности СПО 09.02.07 *Информационные системы и программирование*

Разработчик: Жук Н.А., преподаватель спец дисциплин

Одобрено на заседании цикловой комиссии:

«Горных дисциплин»

Протокол №10 от «31» май 2022 г.

Председатель ЦК: Н.А. Жук

Одобрено Методическим советом колледжа

Протокол №5 от «15» июнь 2022 г.

Председатель МС: Власова Т.В.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	3
II. Результаты освоения учебной дисциплины.....	6
III. Формы и методы оценивания	15
IV. Контрольно-оценочные средства для текущего контроля.....	16
V. Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации	55
Приложение 1. Ключи к контрольно-оценочным средствам для текущего контроля.....	60
Приложение 2. Ключи к контрольно-оценочным средствам для промежуточной аттестации	60
Лист изменений и дополнений к комплекту контрольно-оценочных средств	61

I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Освоение содержания учебной дисциплины Физика обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

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 повышению квалификации в избранной деятельности и объективное освоение роли физических компетенций в этом;
- умения использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умения выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку собственного интеллектуального развития;

метапредметные:

- использовать различные виды познавательной деятельности для решения физических задач, применять основные методы познания (наблюдение, описание, измерение.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использовать основные интеллектуальные операции: постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация. Выявление причинно- следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон, с использованием физических объектов и физических процессов с которыми возникает необходимость сталкиваться профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- использовать различные источники для получения физической информации, умение оценивать ее достоверность;
- анализировать и представлять информацию в различных видах;
- публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание формы представленной информации;

предметных:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание 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: наблюдение, описание, измерение эксперимент;
- умение 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 условия протекания физических явлений в природе, в профессиональной сфере и для практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из различных источников.
- 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 повышению квалификации в избранной деятельности и объективное освоение роли физических компетенций в этом;
- умения использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- - самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умения выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку собственного интеллектуального развития;

Результаты направлены на формирование у студентов **компетенций**, предусмотренных ФГОС по специальности СПО *09.02.07 Информационные системы и программирование*

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Формой **промежуточной аттестации** по учебной дисциплине является **экзамен**.

II. Результаты освоения учебной дисциплины

Комплексная проверка результатов освоения учебной дисциплины Физика и динамики формирования общих компетенций осуществляется посредством текущего контроля и промежуточной аттестации.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины и динамики формирования компетенций по темам, разделам.

Результаты обучения личностные (Л), метапредметные (М), предметные (П), компетенции (ОК, ПК)	Виды деятельности студентов	Формы, методы, средства контроля	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Ведение			
Л: 1,4,5 М:2,5,6 П:1,2,3,6 ОК 1 ОК 3 ОК 5 ОК 8	развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий	Вводный контроль Тестовое задание	
Раздел 1. Механика. Тема1.1 Кинематика			
Л: 1,3,5 М:2,6 П:1,3,6 ОК 1 ОК 3	освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной картины;	Комплект задач для решения на занятии, вопросы для устного опроса	Экзамен (2 семестр)

	наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы		
Раздел 1. Механика. Тема 1.2 Динамика			
Л: 1,4,5 М:2,5,6 П:1,2,3,6 ОК 1 ОК 3 ОК 5 ОК 8	развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий	МУ для выполнения лабораторных работ, комплект задач для решения на занятии .	Экзамен (2 семестр)
Раздел 2 Молекулярная физика Тема 2.1 Основные положения МКТ			
Л: 1,3,5 М:2,6 П:1,3,6 ОК 1 ОК 3	освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципа, лежащих в основе современной картины; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы	МУ для выполнения лабораторных работ, комплект задач для решения на занятии	Экзамен (2 семестр)
2 семестр			
Раздел 2 Молекулярная физика. Тема 2.2 Основы термодинамики.			
Л: 1,3,5 М:2,6 П:1,3,6	овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять	МУ для выполнения лабораторных работ, комплект задач для решения на занятии	Экзамен (2 семестр)

<p>ОК 1 ОК 3</p>	<p>эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий</p>		
<p>Раздел 2 Молекулярная физика. Тема 2.3 Свойства паров</p>			
<p>Л: 1,3,5 М:2,6 П:1,3,6 ОК 1 ОК 3</p>	<p>освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной картины; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы</p>	<p>МУ для выполнения лабораторных работ, комплект задач для решения на занятии</p>	<p>Экзамен (2 семестр)</p>

Раздел 2 Молекулярная физика. . Тема 2.4 Свойства твердых тел			
Л: 1,3,5 М:2,6 П:1,3,6 ОК 1 ОК 3	освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципа, лежащих в основе современной картины; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы	Вопросы для опроса по теме Свойства твердых тел	Экзамен (2 семестр)
Раздел 3. Электродинамика Тема 3.1 Электростатика			
Л: 1,3,5 М:2,6 П:1,3,6 ОК 1 ОК 3 ОК 4	использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможностями применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности	комплект задач для решения на занятии	Экзамен (2 семестр)
Раздел 3. Электродинамика Тема 3.2 Постоянный ток			
Л: 1,2,3,5 М:2,6 П:1,2,3,6 ОК 1	использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач	МУ для выполнения лабораторных работ, комплект задач для решения на занятии	Экзамен (2 семестр)

ОК 3 ОК 5 ОК 9	повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни		
Раздел 3. Электродинамика. Тема 3.3 Электрический ток в полупроводниках			
Л: 1,2,5 М:2,6,7 П:1,2,6 ОК 1 ОК 5 ОК 9	овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний	Вопросы для письменного опроса по теме: Электрический ток в полупроводниках	Экзамен (2 семестр)
Раздел 3. Электродинамика. Тема 3.4 Магнитное поле			
Л: 1,4,5 М:2,4,6 П:1,2,6 ОК 1 ОК 5 ОК 9	развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий	Комплект задач для решения на занятии тестовая работа, работа над проектом по теме Природа ферромагнетизма	Экзамен (2 семестр)
Раздел 3. Электродинамика. Тема 3.5. Электромагнитная индукция			
Л: 1,3,5 М:2,6 П:1,3,6 ОК 1 ОК 3	использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни,	Комплект задач для решения на занятии	Экзамен (2 семестр)

ОК 4	обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможностями применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности		
Раздел 4. Колебания и волны. Тема 4.1 Виды гармонических колебаний.			
Л: 1,3,5 М:2,6 П:1,3,6 ОК 1 ОК 3 ОК 4	овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний	МУ для выполнения лабораторных работ, комплект задач для решения на занятии	Экзамен (2 семестр)
Раздел 4. Колебания и волны. Тема 4.2 Электромагнитное поле.			
Л: 1,3,5 М:1,2,6 П:1,3,6 ОК 2 ОК 3 ОК 6	использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и	Вопросы для опроса по теме: Электромагнитное поле	Экзамен (2 семестр)

	охраны окружающей среды и возможностями применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности		
Раздел 5. Оптика Тема 5.1 Световые явления.			
Л: 2,3,5 М:2,4,6 П:1,2,3,6 ОК 2 ОК 3 ОК 8 ОК 9	освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципа, лежащих в основе современной картины; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования О-3физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;	Комплект задач по теме: световые явления МУ для выполнения лабораторных работ	Экзамен (2 семестр)

Раздел 6. Элементы квантовой физики. Тема 6.1 Квантовая физика			
Л: 2,3,5 М:2,3,5 П:1,2,5,6 ОК 1 ОК 3 ОК 7 ОК 9	использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможностями применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности	Комплект задач для решения на занятии	Экзамен (2 семестр)
Раздел 6. Элементы квантовой физики. Тема 6.2 Физика атомного ядра.			
Л: 1,4,5 М:1,2,3,5 П:1,2,6 ОК 2 ОК 5 ОК 7 ОК 9	овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний	Вопросы для письменного опроса по теме: Физика атомного ядра	Экзамен (2 семестр)
Раздел 7. Эволюция Вселенной. Тема 7.1 Структура и развитие Вселенной. Тема 7.2 Эволюция звезд. Гипотеза происхождения солнечной системы			
Л: 1,2,4 М:1,2,3,4,5	овладение умениями проводить наблюдения,		Экзамен (2 семестр)

П:1,2,6 ОК 2 ОК 5 ОК 7 ОК 9	планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний		
---	---	--	--

III. Формы и методы оценивания

Формы **текущего контроля** соответствуют рабочей программе дисциплины и планам (технологическим картам) учебных занятий по указанному разделу, теме. Одной из форм текущего контроля, позволяющей выявить умения применять полученные знания на практике являются **практические (лабораторные) работы**. Содержание практических (лабораторных) работ, критерии их оценки представлены в методических рекомендациях (указаниях) по выполнению практических работ. Также формами текущего контроля являются.... Тестирование, проверка самостоятельной работы, опрос, решение задач.

Формой промежуточной аттестации является **экзамен**

IV. Контрольно-оценочные средства для текущего контроля

Входной контроль

Вариант 1.

1. Выберите из предложенных только основные понятия физики.

- а) тело, материальная точка, поле;
- б) явление, материальная точка, закон, теория;
- в) явление, величина, прибор, закон.

2. Назовите единицу измерения массы в системе СИ.

- а) килограмм; б) грамм; в) тонна; г) миллиграмм.

3. Сколько законов Ньютона вы изучили?

- а) один; б) два; в) три.

4. Назовите наименьшие частицы вещества.

- а) атомы; б) молекулы; в) электроны и нуклоны.

5. Чему равно ускорение свободного падения?

- а) $9,8 \text{ м/с}^2$; б) $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$; в) $7,5 \text{ Н/кг}$.

6. К какому виду движения относится катание на качелях?

- а) прямолинейное; б) криволинейное;
- в) движение по окружности; г) колебательное движение.

7. Какие законы сохранения вы изучали в курсе физики?

- а) закон сохранения внутренней энергии;
- б) закон сохранения импульса тела;
- в) закон сохранения электрического заряда;
- г) закон сохранения механической силы.

8. Выберите из предложенных скалярные величины.

- а) скорость; б) сила; в) масса;
- г) объем; д) давление.

9. Назовите прибор для измерения давления.

а) манометр; б) амперметр; в) авометр.

10. Назовите ученого, открывшего закон всемирного тяготения.

а) Паскаль; б) Галилей; в) Ньютон; г) Резерфорд.

11. Какой закон физики используется при запуске ракет в космос?

а) закон всемирного тяготения;

б) закон сохранения импульса тела;

в) закон электромагнитной индукции;

г) первый закон Ньютона.

12. Укажите соответствие между величинами и единицами измерений.

1) ускорение; а) Ньютон;

2) работа; б) Джоуль;

3) перемещение; в) метр в секунду за секунду;

4) заряд; г) метр;

5) сила. д) Кулон.

13. Как называется явление проникновения молекул одного вещества между молекулами другого вещества?

а) дифракция; б) диффузия; в) деформация.

14. Какая механическая сила всегда направлена противоположно движению тела?

а) сила тяжести; б) сила упругости; в) сила трения.

15. Расположите в порядке ослабления следующие взаимодействия:

а) электромагнитное; б) гравитационное; в) ядерное.

Вариант 2.

1. Выберите из предложенных только основные понятия физики.

а) явление, материальная точка, закон, теория;

б) тело, материальная точка, поле;

в) величина, теория, явление, закон.

2. Назовите единицу измерения длины в системе СИ.

а) километр; б) метр; в) сантиметр; г) миллиметр.

3. Сколько законом Архимеда вы изучили?

а) один; б) два; в) три.

4. Назовите наименьшие частицы вещества.

а) атомы; б) молекулы; в) броуновские частицы.

5. Чему равна гравитационная постоянная?

а) 9.8 м/с^2 ; б) $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$; в) $7,5 \text{ Па/кт}$

6. К какому виду движения относится движение стрелки часов?

а) прямолинейное; б) криволинейное;

в) движение по окружности; г) колебательное движение.

7. Какие законы сохранения вы изучали в курсе физики?

а) закон сохранения полной механической энергии;

б) закон сохранения импульса силы;

в) закон сохранения электрического заряда;

г) закон сохранения механической силы.

8. Выберите из предложенных скалярные величины.

а) длина; б) вес; в) перемещение;

г) объем; д) давление.

9. Назовите прибор для измерения напряжения.

а) амперметр; б) вольтметр; в) авометр.

10. Назовите ученого, изучающего давление и жидкости.

а) Паскаль; б) Галилеи; в) Ньютон; г) Резерфорд.

11. Какой закон физики используется при работе электростанции?

а) закон всемирного тяготения;

- б) закон сохранения импульса тела;
- в) закон электромагнитной индукции;
- г) первый закон Ньютона.

12. Укажите соответствие между величинами и единицами измерений.

- 1) напряжение; а) Ньютон;
- 2) энергия; б) Джоуль;
- 3) перемещение; в) Вольт;
- 4) заряд; г) метр;
- 5) сила. д) Кулон.

13 Как называется явление изменения формы или объёма тела под действием сил?

- а) дифракция; б) диффузия; в) деформация; г) индукция.

14. Какая механическая сила всегда действует на опору или подвес со стороны тела?

- а) сила тяжести; б) сила упругости; в) сила трения.

15. Расположите в порядке усиления следующие взаимодействия:

- а) электромагнитное; б) ядерное; в) гравитационное.

Вариант 3.

1. Выберите основные понятия физики.

- а) явление, величина, прибор. закон;
- б) кинематика, динамика, поле;
- в) явление, материальная точка, закон, теория.

2. Назовите единицы измерения силы в системе СИ.

- а) килоньютон; б) джоуль; в) ньютон; г) килограмм

3. Сколько законов Ома вы изучили?'

- а) один; б) два; в) три.

4. Назовите наименьшие частицы вещества.

- а) атомы; б) молекулы; в) элементарные частицы.

5. Чему равно нормальное атмосферное давление?

а) 760 мм рт. ст ; б) 6,67 10⁻¹¹ Нм²/кг² ; в) 1000 Па.

6. К какому виду движения относится движение при падении вертикально вниз?

а) прямолинейное равномерное; б) криволинейное;

в) прямолинейное равноускоренное.

7. Какие законы сохранения вы изучали в курсе физики?'

а) закон сохранения внутренней энергии;

б) закон сохранения импульса тела;

в) закон сохранения электрического заряда;

г) закон сохранения механической силы.

8. Выберите из предложенных скалярные величины.

а) скорость; б) ускорение; в) длина;

г) объем; д) энергия.

9. Назовите прибор для измерения температуры.

а) манометр; б) градусник; в) термометр.

10. Назовите ученого, открывшего строение атома?

а) Паскаль; б) Галилеи; в) Ньютон; г) Резерфорд.

11. Какой закон физики используют при запуске космического спутника в космосе?'

а) закон всемирного тяготения; б) закон сохранения импульса тела;

в) закон электромагнитной индукции; г) первый закон Ньютона..

12. Укажите соответствие между величинами и единицами измерений.

1) энергия; а) Ньютон;

2) работа; б) Джоуль;

3) перемещение; в) ампер;

4) заряд; г) метр:

5) сила. д) Кулон.

13 Как называется явление возникновения электрического тока в контуре, расположенном в переменном магнитном поле?

а) дифракция; б) диффузия; в) деформация; г) индукция.

14. Какая механическая сила всегда направлена к центру Земли?

а) сила тяжести; б) сила упругости; в) сила трения.

15. Расположите в порядке усиления следующие взаимодействия:

а) ядерное; б) гравитационное; в) электромагнитное.

Вариант 4.

1. Выберите из предложенных только основные понятия физики.

а) тело, материальная точка, поле;

б) явление, материальная точка, закон, теория;

в) явление, величина, прибор, закон.

2. Назовите единицу измерения массы в системе СИ.

а) килограмм; б) грамм; в) тонна; г) миллиграмм.

3. Сколько законов Ньютона вы изучили?

а) один; б) два; в) три.

4. Назовите наименьшие частицы вещества.

а) атомы; б) молекулы; в) электроны и нуклоны.

5. Чему равно ускорение свободного падения?

а) $9,8 \text{ м/с}^2$; б) $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$; в) $7,5 \text{ Н/кг}$.

6. К какому виду движения относится движение стрелки часов?

а) прямолинейное; б) криволинейное;

в) движение по окружности; г) колебательное движение.

7. Какие законы сохранения вы изучали в курсе физики?

а) закон сохранения полной механической энергии;

б) закон сохранения импульса силы;

в) закон сохранения электрического заряда;

г) закон сохранения механической силы.

8. Выберите из предложенных скалярные величины.

а) длина; б) вес; в) перемещение;

г) объем; д) давление.

9. Назовите прибор для измерения напряжения.

а) амперметр; б) вольтметр; в) авометр.

10. Назовите ученого, изучающего давление и жидкости.

а) Паскаль; б) Галилеи; в) Ньютон; г) Резерфорд.

11. Какой закон физики используют при запуске космического спутника в космосе?'

а) закон всемирного тяготения; б) закон сохранения импульса тела;

в) закон электромагнитной индукции; г) первый закон Ньютона..

12. Укажите соответствие между величинами и единицами измерений.

1) энергия; а) Ньютон;

2) работа; б) Джоуль;

3) перемещение; в) ампер;

4) заряд; г) метр;

5) сила. д) Кулон.

13 Как называется явление возникновения электрического тока в контуре, расположенном в переменном магнитном поле?

а) дифракция; б) диффузия; в) деформация; г) индукция.

14. Какая механическая сила всегда направлена к центру Земли?

а) сила тяжести; б) сила упругости; в) сила трения.

15. Расположите в порядке усиления следующие взаимодействия:

а) ядерное; б) гравитационное; в) электромагнитное.

Комплект задач для решения на занятии:

Раздел 1. Механика

1) Определить длину медной проволоки в катушке, если ее масса 20 кг, а площадь ее поперечного сечения 2 мм^2 .

2) Сколько нефти доставляется за 1 час по трубопроводу диаметром 0,5 м при скорости движения нефти 1 м/с? Плотность нефти 385 кг/м^3 .

3) Два мотоциклиста выезжают одновременно из двух пунктов навстречу друг другу. Один из них спускается равноускоренно с горы, имея начальную скорость 36 км/ч и ускорение 2 м/с^2 . Другой равнозамедленно поднимается в гору с начальной скоростью 72 км/ч и с тем же по модулю ускорением. Первоначальное расстояние между мотоциклистами равно 300 м. Через сколько времени, они встретятся?

4) Какую скорость относительно воды должен сообщить мотор катеру, чтобы при скорости течения реки, равной 2 м/с, катер двигался перпендикулярно к берегу со скоростью 3,5 м/с относительно берега?

5) Тело движется вдоль координатной оси Oх. Направления начальной скорости и ускорения совпадают с положительным направлением оси, а их модули равны $v=4 \text{ м/с}$, $a = 2 \text{ м/с}^2$. Найдите скорость через 4 с от начала отсчета времени.

6) Тело движется вдоль координатной оси. В начальный момент времени направление скорости тела совпадало с направлением оси. Модуль скорости тела $v_0 = 20 \text{ м/с}$. Найдите скорость тела через 5 с и 7 с от начала отсчета времени, если ускорение направлено противоположно начальной скорости и его модуль $a = 4 \text{ м/с}^2$.

7) В точке с координатой $x_0=10 \text{ м}$ тело имело скорость $v_0 = 20 \text{ м/с}$, направленную противоположно положительному направлению оси Oх. Ускорение тела направлено противоположно вектору начальной скорости, и его модуль равен 10 м/с^2 . Найдите координату тела в моменты времени 1, 2, 3, 4 с от начала отсчета.

8) Тело движется вдоль координатной оси Oх. Направления начальной скорости и ускорения совпадают с положительным направлением оси, а их модули равны $v_0= 4 \text{ м/с}$, $a = 2 \text{ м/с}^2$. Найдите скорость через 4 с от начала отсчета времени.

9) Тело движется вдоль координатной оси. В начальный момент времени направление скорости тела совпадало с направлением оси. Модуль скорости тела $v_0= 20 \text{ м/с}$. Найдите скорость тела через 5 с и 7 с от начала отсчета времени, если ускорение направлено противоположно начальной скорости и его модуль $a = 4 \text{ м/с}^2$.

10) В точке с координатой $x_0=10 \text{ м}$ тело имело скорость $v_0 = 20 \text{ м/с}$, направленную противоположно положительному направлению оси Oх. Ускорение тела направлено противоположно вектору начальной скорости, и его модуль

равен 10 м/с^2 . Найдите координату тела в моменты времени 1, 2, 3, 4 с от начала отсчета.

11) Автомобиль двигался со скоростью 54 км/ч . Какой будет скорость автомобиля через 4 с после начала торможения, если при торможении ускорение постоянно и равно по модулю 3 м/с^2 ? Какой путь пройдет автомобиль за это время?

12) С горы начинают скатываться сани с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Какой путь проходят сани, если скорость их в конце горы 36 км/ч ?

13) Какой длины должна быть взлетная полоса аэродрома для самолета ИЛ-62, если для взлета самолету необходимо иметь скорость 300 км/ч , а его двигатели могут обеспечить движение по взлетной полосе с ускорением $1,6 \text{ м/с}^2$.

14) Тело, брошенное с поверхности Земли, поднялось на высоту 25 м , а затем упало на дно шахты, глубина которой 100 м . Чему равно время, прошедшее от момента бросания тела до момента его падения на дно шахты?

15) Тело брошено со скоростью $v_0 = 20 \text{ м/с}$ под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите для момента времени $t = 1,5 \text{ с}$ после начала движения: 1) нормальное ускорение; 2) тангенциальное ускорение.

16) Тело брошено горизонтально со скоростью $v_0 = 15 \text{ м/с}$. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить радиус кривизны траектории тела через 2 секунды после начала полета

17) Камень брошен горизонтально со скоростью 20 м/с с высоты 10 м относительно Земли. Найдите время полета, дальность полета и скорость в момент падения на Землю.

18) Камень брошен горизонтально со скоростью 30 м/с . Чему равна его скорость спустя 4 с? Найдите изменение координат камня по обеим осям за это время.

19) Мяч брошен под углом 30° к горизонту со скоростью 20 м/с с поверхности Земли. Найдите наибольшую высоту подъема, дальность полета, скорость в наивысшей точке траектории, скорость и координаты мяча через 1 с после начала движения.

20) Высота комнаты 5 м . Сколько времени будет падать шарик от потолка до пола? Какую по модулю скорость надо сообщить шарик, чтобы он падал до пола в течение $0,5 \text{ с}$?

21) Мяч брошен под углом 30° к горизонту со скоростью 20 м/с с поверхности Земли. Найдите наибольшую высоту подъема, дальность полета, скорость в наивысшей точке траектории, скорость и координаты мяча через 1 с после начала движения.

22) Тело брошено со скоростью 15 м/с под углом 30° к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить: 1) высоту подъема; 2) дальность полета; 3) время полета.

23) Материальная точка начинает двигаться по окружности радиусом $12,5 \text{ см}$ с постоянным тангенциальным ускорением $0,5 \text{ см/с}^2$. Определить момент времени при котором вектор ускорения образует с вектором скорости угол равный 45° .

24) Якорь электродвигателя, имеющий частоту вращения $n=50\text{с}^{-1}$, после выключения тока, сделав 628 оборотов, остановился. Определить угловое ускорение якоря.

25) Колесо вращается с постоянным угловым ускорением равным 3 рад/с^2 . Определить радиус колеса, если через 1 секунду после начала движения полное ускорение колеса будет $7,5\text{ м/с}^2$.

26) В машине Атвуда грузы массой 21 г и 19 г прикреплены концам нити, определить ускорение с которым двигаются грузы, силу натяжения нитей и силу давления на блок.

27) Два груза массами 2 кг и 4 кг , связанные нерастяжимой нитью, поднимаются по вертикали силой 84 Н , приложенной к первому грузу. Найдите ускорение, с которым движутся грузы.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

1) Определить число молекул содержащихся в 1 грамме азота.

2) Чему равна относительная молекулярная масса воды?

3) Сколько молекул в двух молях воды, определить массу воды?

4) Найти среднюю квадратичную скорость молекул газа, имеющего плотность $1,8\text{ кг/м}^3$ при давлении 152 КПа .

5) Определите среднюю кинетическую энергию молекулы одноатомного газа и концентрацию молекул при температуре 290 К и давлении $0,8\text{ МПа}$.

6) Какое давление на стенки сосуда производит кислород, если средняя квадратичная скорость его молекул 400 м/с и число молекул в 1 см^3 равно $2,7 \cdot 10^{19}$?

7) Средняя квадратичная скорость молекул ацетилен, находящегося в закрытом баллоне, равна 500 м/с . Плотность газа равна 18 кг/м^3 . Вычислить энергию поступательного движения одной молекулы и суммарную энергию всех молекул. Найти давление газа, если его масса равна $7,2\text{ кг}$.

8) В баллоне, объем которого равен 10^{-3} м^3 , находится азот под давлением 200 кПа , причем известно, что 1 см^3 газа содержит $4,3 \cdot 10^{19}$ молекул. Вычислить энергию поступательного движения одной молекулы и суммарную энергию всех молекул. Найти среднюю квадратичную скорость молекул и плотность газа.

9) Определить среднюю квадратичную, среднюю арифметическую и наиболее вероятную скорости молекулы воздуха при температуре -10° .

10) Определить число молекул в 20 г кислорода.

11) Чему равен объем, который занимает газ при давлении $2 \cdot 10^5\text{ Па}$, если его масса равна 1 кг , а средняя квадратичная скорость молекул равна 600 м/с ?

12) Чему равна средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если при давлении 300 кПа газ массой 5 кг занимает объем 10 м^3 ?

13) Какое давление создают 40 л кислорода, при температуре 103° , если при нормальных условиях этот же газ занимает объем $13,65\text{ литра}$? Чему равна масса газа?

14) При изотермическом расширении газа, его объем увеличился в 7 раз. Чему равно начальное давление, если после его расширения оно стало равным 210 Па?

15) При давлении 10^5 Па и температуре 27°C плотность газа равна $0,162\text{ кг/м}^3$. Определите, какой это газ.

16) Воздух, занимавший при температуре 27° и давлении 202,65 кПа объем 120 л, подвергается нагреванию. Найти температуру газа, если нагревание изохорическое, причем давление возросло на 56,74 кПа. Определить массу газа.

17) Газ при давлении 32 кПа и температуре 290 К, занимает объем 87 литров. Найти объем газа при нормальных условиях.

18) Газ занимавший объем 12,32 л, охладил при постоянном давлении на 45 К, после чего его объем стал равен 10,52 л. Какова начальная температура газа.

19) Определить плотность углекислого газа при давлении 93,3 кПа и температуре 250 К

20) Резиновая камера содержит воздух при 780 мм. рт. ст. Камеру сжимают так, что объем ее уменьшается на $\frac{2}{5}$ прежней величины. Какое будет теперь давление? Температуру и массу газа считать неизменными.

21) Газ при давлении 6 атм. и температуре 293 К занимает объем 586 л. Найти объем, занимаемый той же массой газа при температуре 248 К и давлении $4,0 \cdot 10^5$ Па.

22) При какой температуре давление 240 л водорода равно 1,25 атм., если при нормальных условиях та же масса газа занимает объем 364 л? Определить массу газа.

23) Найти изменение внутренней энергии для 1 г аргона и 1 моля водорода при нагревании на 160 К, а также для 500 л аммиачного газа при увеличении давления на 4 кПа?

24) При изобарном расширении газа была совершена работа, равная 600 Дж. На сколько изменился объем газа, если давление газа было равно $4 \cdot 10^5$ Па?

25) Азот массой 280 г был нагрет при постоянном давлении, на 100 К. Чему была равна работа, которую совершил газ при расширении? Чему равно изменение внутренней энергии?

26) Определить количество теплоты, затраченное на превращение 8 кг льда взятого при температуре -20° в воду при температуре 50° .

27) В стеклянную колбу массой 50 г, где находилось 185 г воды, при температуре 20° выливают некоторое количество ртути, при температуре 100° . После теплообмена температура воды повысилась до 22° . Определить массу ртути.

28) На сколько нагреется алюминиевый шарик при падении с высоты 1000 м. (удельная теплоемкость алюминия $c=880\text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$)

29) В сосуд, содержащий 2,35 кг воды при 20°C , опускают кусок олова, нагретого до 507 К, температура воды в сосуде повысилась на 15 К. Вычислить массу олова. Испарением воды пренебречь.

30) Определить температуру воды, установившуюся после смешивания 6 кг воды при 42°C , 4 кг воды при 72°C и 20 кг воды при 18°C .

31) В калориметр, содержащий воду массой 0,25 кг при температуре 25 °С, впускают водяной пар массой 10 г при температуре 100 °С. Какая температура установится в калориметре, если его теплоемкость 1000 Дж/К?

32) Насколько нагреется при штамповке кусок стали массой 1,5 кг от удара молота массой 400 кг, если скорость молота в момент удара 7,0 м/с, а на нагревание стали затрачивается 60% энергии молота?

33) Какое количество керосина необходимо сжечь, чтобы 50 л воды нагреть от 20°С до кипения? К. п. д. нагревателя 35%.

34) Стальной лом пневматического отбойного молотка обладает энергией удара 37,5 Дж и делает 1000 ударов в минуту. Определить мощность, развиваемую молотком. Насколько повысится температура лома после 3 мин работы, если на его нагревание затрачивается 15% всей энергии? Масса лома 1,8 кг.

35) Чтобы нагреть 1,8 кг воды от 18°С до кипения на горелке с к. п. д. 25% потребовалось 92 г горючего. Какова удельная теплота сгорания горючего?

36) 1,43 кг воздуха занимают при 0° объем 0,5 м³. Воздуху сообщили некоторое количество теплоты и он изобарно расширился до объема 0,55 м³. Найти величину совершенной работы, количество теплоты, и внутренней энергии.

37) Воздух, находившийся при температуре -13°С под давлением 1,5 атм., был подвергнут адиабатическому сжатию, причем его объем уменьшился в 12 раз. Найти конечные давление, работу, совершенную при сжатии 1 кг газа.

38) Количество теплоты сообщенное одноатомному газу при изобарном процессе равно 40 КДж. Определить изменение его внутренней энергии и совершенную при этом работу.

39) Найти КПД двигателя автобуса, расходующего 63 кг лигроина за 2,5 часа работы, при средней мощности 70 кВт.

40) КПД идеальной тепловой машины 45 %. Температура нагревателя равна 820 К, определить температуру холодильника.

41) Какой вид топлива используется в теплосиловой установке, в которой за 1,5 ч работы с к. п. д. 20%, при развиваемой мощности 25,2 кВт сожжено 33 кг горючего? Какова его удельная теплота сгорания?

42) Двигатель реактивного самолета с К.П.Д. 20%, развивает силу тяги 88,2 кН при полете со скоростью 1800 км/ч. Определить расход керосина за 1 час полета и развиваемую мощность.

43) Четыре моля углекислого газа нагреты при постоянном давлении на 100К. Определить работу расширения газа, изменение его внутренней энергии, и количество теплоты сообщенной этому газу.

44) Какую скорость имела свинцовая пуля, если при ударе о преграду она нагрелась на 100К. (Потери энергии не учитывать)

45) Автомобиль "Москвич" расходует 5,67 кг бензина на 50 км пути. Определить среднюю мощность двигателя, если средняя скорость автомобиля 80 км/ч, а КПД двигателя 22%.

46) Один моль одноатомного газа находится в закрытом баллоне при температуре 27 градусов. Какое количество теплоты нужно сообщить чтобы повысить давление газа в 3 раза.

47) Сколько воды при температуре 373К надо добавить к 200 кг воды при 283К, чтобы получить температуру смеси 310К.

48) Найти КПД. двигателя автобуса расходующего 63 кг лигроина за 2,5ч работы при средней мощности 70 кВт.

49) При изобарном расширении двухатомного газа при давлении 1 атм. его объем увеличился на 5 куб.м. Определить работу расширения газа, изменение внутренней энергии и количество теплоты сообщенной газу.

50) На сколько повысилась температура стальной заготовки массой 20 кг. если на нее 10 раз падал четырех тонный паровой молот со скоростью 6 м/с, а на нагревание заготовки уходит 50% кинетической энергии молота.

51) Идеальная тепловая машина имеет КПД 45%. Определить температуру холодильника, если температура нагревателя 820К.

52) При изобарном расширении 20 г. водорода его объем увеличился в два раза. Начальная температура газа 300 К. Определить работу расширения газа, изменение внутренней энергии, и количество теплоты сообщенной газу.

53) Какой высоты должен быть водопад, чтобы падающая вода в конце падения нагрелась на 1К. (Потери энергии не учитывать.)

54) Лодочный мотор "Вихрь" имеет мощность 13.2 кВт, с КПД 15%. На сколько пути хватит ему 20 литров бензина при скорости лодки 30 км/ч.

55) При изобарном расширении газ совершил работу и увеличился в объеме на 2 куб.м. В процессе расширения газу сообщено 40 МДж теплоты. Рассчитать изменение внутренней энергии, если давление равно 600 КПа. 2. В сосуд содержащий 2,3кг. воды при температуре 20 градусов опускают кусок олова предварительно нагретый до 230 градусов. При этом температура воды повысилась на 15 градусов. Найти массу олова. (испарением воды пренебречь)

56) Чтобы нагреть 1,8 кг воды от 18 градусов до кипения на горелке потребовалось 92 грамма горючего. Определить удельную теплоту сгорания горючего, если КПД

Раздел 3. Свойства паров, жидкостей и твердых тел

1) В 6 м³ воздуха, температура которого 19°, содержится 51,3 г водяного пара. Определить абсолютную и относительную влажности воздуха.

2) Температура воздуха равна 20°. Температура точки росы составляет 12°. Найти абсолютную и относительную влажности воздуха.

3) В комнате объемом 120 м³ при температуре 15°, относительная влажность воздуха составляет 61 %. Определить массу водяных паров в воздухе комнаты. Давление насыщенных водяных паров при данной температуре равно 12,8 мм.рт.ст.

4) При 25 °С относительная влажность воздуха в помещении равна 70 %. Сколько влаги выделится из единицы объема воздуха при понижении температуры до 16 °С?

5) Вечером на берегу озера при температуре $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ относительная влажность воздуха равна 75% . При какой температуре к утру можно ожидать появления тумана?

6) При понижении температуры от 27° до 10° из каждого кубического метра выделилось 8 г воды. Какова была относительная влажность воздуха при 27° ?

7) В ванночку, объемом 6 см^3 по каплям из трубки диаметром с внутренним диаметром 1 мм вытекает вода. Найти сколько капель должно вытечь из трубки, чтобы заполнить ванночку полностью.

8) Как велико усилие, необходимое для отрыва алюминиевого кольца массой $5,0\text{ г}$ со средним диаметром 80 мм от поверхности глицерина.

9) При измерении поверхностного натяжения спирта воспользовались бюреткой с диаметром отверстия $1,6\text{ мм}$, закрепленной в вертикальном положении. Было отсчитано 100 капель общей массой $1,02\text{ г}$. Вычислить поверхностное натяжение спирта.

10) Керосин по каплям вытекает из бюретки через отверстие диаметром $2,0\text{ мм}$, причем капли падают одна за другой с интервалом в 1 с . За сколько времени вытечет 25 см^3 керосина? (плотность керосина 800 кг/м^3 ; КРН керосина $0,024\text{ н/м}$)

11) Под действием силы 100 н , проволока длиной 5 м и площадью поперечного сечения $2,5\text{ мм}^2$ удлинилась на 1 мм . Определить напряжение, испытываемое проволокой, модуль Юнга и энергию упругой деформации.

12) По железной проволоке длиной $6,00\text{ м}$ пропущен электрический ток. Проволока накалилась докрасна и удлинилась на $37,0\text{ мм}$. На сколько градусов повысилась ее температура?

13) Концы стальной балки наглухо заделаны в противоположные стены помещения. Какое давление будет производить балка на стены при повышении температуры на 30 К ?

14) На сколько удлиниться медный телеграфный провод на участке длиной 60 м при повышении температуры от 10° до 40° ? ($\alpha = 0,000017\text{ 1/К}$)

Раздел 4. Электростатика

1) Два заряда, один из которых больше другого в 3 раза, находясь в вакууме на расстоянии $0,3\text{ м}$, взаимодействуют с силой 30 Н . Определить величины этих зарядов. На каком расстоянии их нужно поместить в воде, чтобы сила взаимодействия осталась прежней.

2) Во сколько раз кулоновская сила взаимодействия электрона с ядром в атоме водорода больше силы их гравитационного взаимодействия?

3) В двух противоположных вершинах квадрата со стороной 30 см находятся заряды по $2 \cdot 10^{-7}\text{ Кл}$. Найти напряженности поля в двух других вершинах квадрата.

4) В какую среду помещен точечный электрический заряд $4,5 \cdot 10^{-7}\text{ Кл}$, если на расстоянии 5 см от него напряженность поля равна $2,0 \cdot 10^4\text{ Н/Кл}$? Определить абсолютную диэлектрическую проницаемость этой среды.

5) Электрическое поле в вакууме образовано точечным зарядом $1,5\text{ нКл}$. На каком расстоянии друг от друга расположены две эквипотенциальные поверхности, с потенциалами 45 В и 30 В ?

6) Электрон, двигаясь в электрическом поле, увеличил скорость с $v_1 = 1 \cdot 10^7$ м/с до $v_2 = 3 \cdot 10^7$ м/с. Найдите разность потенциалов между начальной и конечной точками перемещения электрона. Отношение заряда электрона к его массе равно $e/m = 1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг.

7) Потенциалы шариков с емкостью 6 и 9 пФ равны 200 и 800 В соответственно. Найти суммарный заряд после их соединения.

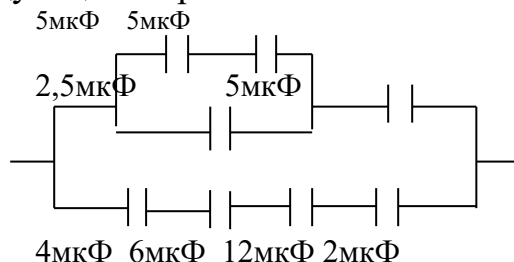
8) Определить напряженность электрического поля, создаваемого точечным зарядом $Q = 10$ нКл на расстоянии 10 см от него в воде (диэлектрическая проницаемость 33)

9) С какой силой взаимодействуют два заряда 66 нКл и 110 нКл в воде на расстоянии 3,3 см? На каком расстоянии их следует поместить в вакууме, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

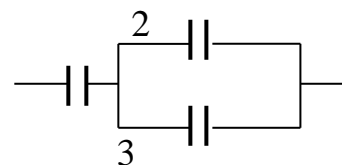
10) В боровской модели атома водорода, электрон движется по круговой орбите радиусом 52,8 пм, в центре которой находится протон. Определить скорость электрона на орбите.

11) Тонкий стержень длиной $L = 12$ см заряжен с линейной плотностью $\tau = 200$ нКл/м. Найти напряженность E электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 5 см от стержня против его середины.

12) Определить общую емкость конденсаторов соединенных следующим образом:



13) Три конденсатора с емкостями $C_1 = 1$ мкФ, $C_2 = 1$ мкФ и $C_3 = 2$ мкФ соединены по схеме, и подключены к источнику постоянного напряжения 120 В. Какова их общая емкость? Определить заряд и напряжение на каждом из конденсаторов.



14) Емкость батареи из двух конденсаторов соединенных последовательно, равна 100 пФ, а заряд 20 нКл. Определить емкость второго конденсатора, а также разность потенциалов на обкладках каждого конденсатора, если емкость первого равна 200 пФ.

Раздел 5. Законы постоянного тока

1) По проводнику сечением $1,5$ мм² течет ток 0,3 А. Считая концентрацию свободных электронов в веществе равной 10^{28} м⁻³, определить среднюю скорость направленного движения свободных электронов.

2) Электрический утюг в течение 5 мин нагревается от сети с напряжением 220 В при токе 2 А. Какой заряд прошел через утюг и какая при этом выделилась

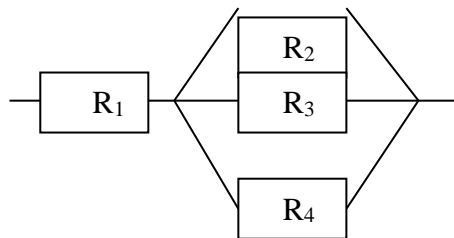
энергия? Вычислить сопротивление нагревательного элемента утюга в рабочем состоянии.

3) Не сматывая с катушки нихромовую проволоку, определить ее длину, если при включении катушки в цепь с напряжением 120 В, возникает ток силой 1,2 А. Площадь поперечного сечения проволоки равна $0,55\text{мм}^2$.

4) При прохождении электрического тока по железной проволоке ее температура повысилась на 250° , а сопротивление увеличилось в 2 раза. Определить температурный коэффициент сопротивления железа.

5) Определите площадь поперечного сечения и длину медного проводника, если его сопротивление 0,2 Ом, а масса 0,2 кг. Плотность меди 8900кг/м^3 .

6) Четыре проводника соединены по схеме, приведенной на рисунке. Напряжение между точками А и В равно 18 В. Определить общее сопротивление и токи в отдельных проводниках, $R_1=1,0\text{ Ом}$; $R_2=4\text{ Ом}$; $R_3=6\text{ Ом}$; $R_4=12\text{ Ом}$.



7) Какое дополнительное сопротивление необходимо присоединить к вольтметру, с сопротивлением 1500 Ом, чтобы цена деления на шкале увеличилась в 5 раз?

8) Определить силу тока в магистрали, если через амперметр, снабженный шунтом с сопротивлением 0,04 Ом, течет ток 5 А. Сопротивление амперметра 0,12 Ом.

9) Три проводника с сопротивлениями 10, 20 и 30 Ом соединены последовательно и включены в сеть с постоянным напряжением 120 В. Определить общее сопротивление и падение напряжения на каждом из сопротивлений в отдельности.

10) К дуговой лампе с сопротивлением 5,0 Ом последовательно присоединен реостат с сопротивлением 7,5 Ом. Определить ток в лампе, если напряжение на зажимах генератора 127 В. проводка выполнена медным проводом длиной 20 м и сечением 18мм^2 , а реостат введен полностью.

11) К источнику постоянного напряжения последовательно подключены три проводника, сопротивления которых 10, 16 и 18 Ом. Определить эквивалентное сопротивление, ток в цепи падение напряжения в первом и третьем проводниках, напряжение на зажимах.

12) Вольтметр, рассчитанный на измерение напряжений до 20 В, необходимо включить в сеть с напряжением 120 В. Какое для этого потребуется дополнительное сопротивление, если ток в вольтметре не должен превышать 5 мА?

13) При последовательном включении в сеть трех сопротивлений 4, 6 и 10 Ом возник ток 5 А. Определить напряжение в сети и падение напряжения на каждом сопротивлении.

14) В сеть с напряжением 220 В включены последовательно 10 ламп с сопротивлением по 24 Ом, рассчитанные на напряжение 12 В каждая. Лишнее

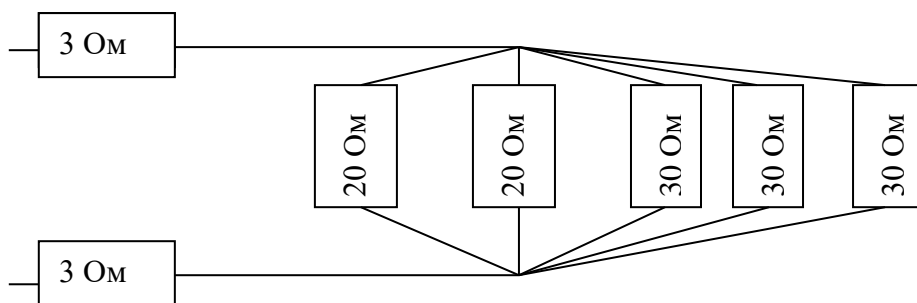
напряжение поглощается реостатом. Определить силу тока в цепи и сопротивление реостата, если он введен полностью.

15) Реостат изготовлен из никелиновой проволоки длиной 15 м и площадью поперечного сечения 1 мм². Какой силы ток будет идти через полностью включенный реостат, если напряжение на его зажимах поддерживать равным 12 В? Каково сопротивление реостата?

16) Эквивалентное сопротивление трех параллельно соединенных проводников равно 30 Ом, а их сопротивления относятся как 1:3:5. Определить сопротивления этих проводников.

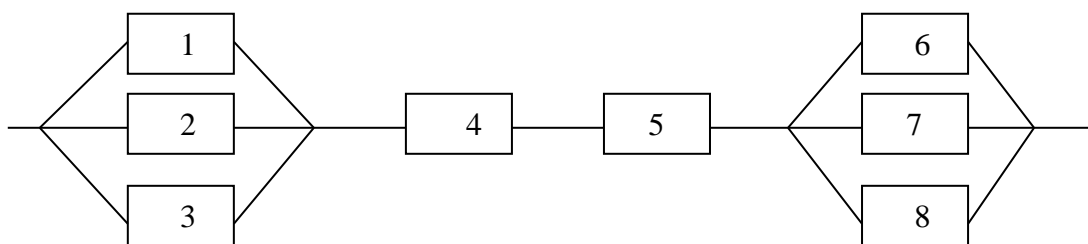
17) В сеть, с напряжением 220 В, включены последовательно реостат и 10 ламп с сопротивлением 24 Ом каждая, рассчитанные на напряжение 12 В каждая, определить силу тока в цепи и сопротивление реостата.

18) Найти эквивалентное сопротивление цепи и общую силу тока, если общее сопротивление цепи 110 В.



19) В сеть с напряжением 120 В включено параллельно 50 ламп сопротивлением 24 Ом каждая. Определить общий ток в лампах и напряжение на магистрали, если проводка от магистрали до потребителя имеет сопротивление 0,28 Ом.

20) Определить общее сопротивление цепи если общее напряжение 110 В. Определить токи в 3-м, 5-м и 6-м проводниках и распределение напряжений.

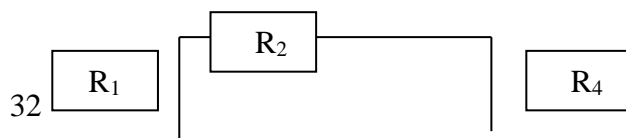


21) Электрический утюг в течение 5 мин нагревается от сети с напряжением 220 В при токе 2,0 А. Какой заряд прошел через утюг и какая при этом выделилась энергия? Вычислить сопротивление нагревательного элемента утюга в рабочем состоянии.

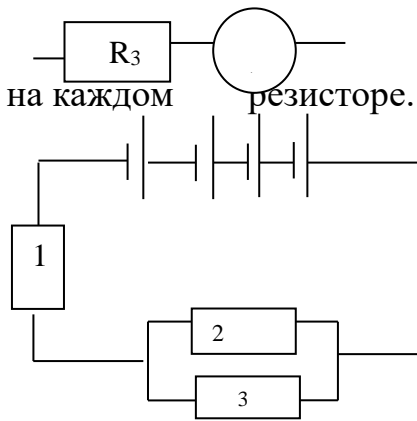
22) Каково сопротивление реостата с 80 витками никелинового провода диаметром 0,8 мм? Диаметр одного витка 3 см. Определить длину провода.

23) Температура накала нити 425 °С, а ее сопротивление в холодном состоянии 4 Ом. Каков температурный коэффициент сопротивления материала, из которого изготовлена нить?

24) Батарея резисторов собрана

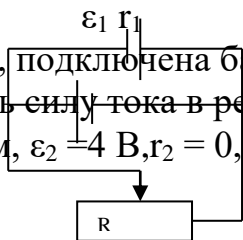


как показано на схеме, где $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $R_3 = 12 \text{ Ом}$, $R_4 = 2 \text{ Ом}$. Амперметр показывает 1 А. Определить значения сил токов на каждом резисторе.

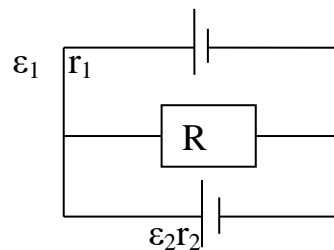


25) Найти распределение токов и напряжений во внешней цепи, если питают четыре аккумулятора по 1,4 В и внутренним сопротивлением 0,2 Ом соединенные в батарею последовательно. Сопротивления резисторов во внешней $R_1 = 0,9 \text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = 0,6 \text{ Ом}$.

26) К реостату, подключена батарея из элементов. Определить силу тока в реостате, если $\varepsilon_1 = 8 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 4 \text{ В}$, $r_1 = 1 \text{ Ом}$, $r_2 = 0,5 \text{ Ом}$, $R = 5 \text{ Ом}$.



27) Два источника с э.д.с. 2 В и 1,8 В и с внутренним сопротивлением соответственно 0,5 Ом и 0,3 Ом, подключены к сопротивлению 3 Ом. Найти силу тока в элементах и в сопротивлении.



28)

Два источника тока с $\varepsilon_1 = 2 \text{ В}$ и $\varepsilon_2 = 1,5 \text{ В}$ и внутренними сопротивлениями $r_1 = 0,5 \text{ Ом}$ и $r_2 = 0,4 \text{ Ом}$, включены параллельно с $R = 2 \text{ Ом}$. Определить силу тока через сопротивление R .



29) Два проводника с сопротивлениями 5 и 7 Ом соединяют параллельно и подключают к источнику. В первом выделилось 4,2 ккал тепла. Какое количество тепла (в джоулях) выделится во втором проводнике за то же время?

30) В калориметре нагревается 800 г скипидара, с помощью электрического нагревателя из проволоки, имеющей сопротивление 30 Ом, по которой пропускают ток. Вольтметр присоединены к концам проволоки, показывает 10 В. После 10-минутного прохождения тока, скипидар нагрелся на 1,4°. Найти удельную теплоемкость скипидара.

31) Батарея для карманного фонаря состоит из трех последовательно соединенных элементов, каждый из которых имеет э. д. с. 1,5 В и внутреннее сопротивление. 0,2 Ом. Она питает лампу с сопротивлением 11,4 Ом. Определить ток в цепи и напряжение на лампе.

32) Батарея, составленная из трех последовательно соединенных аккумуляторов с э. д. с. по 2 В и внутренним сопротивлением 0,25 Ом каждый, питает внешнюю цепь, состоящую из двух параллельно соединенных

проводников с сопротивлениями 3 и 9 Ом. Определить разность потенциалов на зажимах батареи и токи в проводниках.

33) Для нагревания 2 л воды от 19 °С до температуры кипения израсходовано 0,225 кВт·ч энергии. Определить К.П.Д. нагревателя? Определить сопротивление нагревательного элемента кипятильника, если напряжение в сети 120 В и нагревание продолжалось 18 мин.

34) Две дуговые лампы, каждая из которых рассчитана на напряжение 45 В и ток 8 А, включены последовательно в сеть с напряжением 127 В, причем лишнее напряжение поглощается полностью включённым реостатом. Определить количество тепла, выделенного реостатом за 30 мин, сопротивление реостата и длину никелинового провода сечением. 1,0 мм², из которого изготовлен реостат.

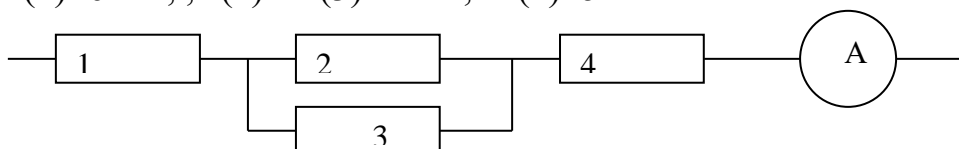
35) Из никелиновой проволоки длиной 6 м изготовлен нагреватель, который при токе 5 А за 14 мин нагревает 1,5 л воды на 84°. Определить диаметр никелиновой проволоки. Потерями энергии пренебречь.

36) Электрический подогреватель воды для аквариума, присоединенный к источнику электрической энергии с э. д. с. 12 В и внутренним сопротивлением 3,2 Ом, потребляет мощность 10 Вт. Определить ток в цепи и к. п. д. установки.

37) Определить стоимость израсходованной энергии за 22 рабочих дня при восьмичасовой продолжительности рабочего дня, если в мастерской работают 4 электродвигателя мощностью 5 л. с. каждый. Тариф 4 коп. за 1 кВт·ч.

38) Кипятильник работает от сети с напряжением 125 В. Определить силу тока прошедшую через нагревательный элемент за 10 минут при прохождении заряда равного $4,8 \cdot 10^3$ Кл и сопротивление.

39) Найти общее сопротивление цепи и показание амперметра если, общее напряжение в цепи 110 В, сопротивления резисторов равны соответственно: $R(1)=6$ Ом, ; $R(2)= R(3)=2$ Ом; ; $R(4)=5$ Ом.

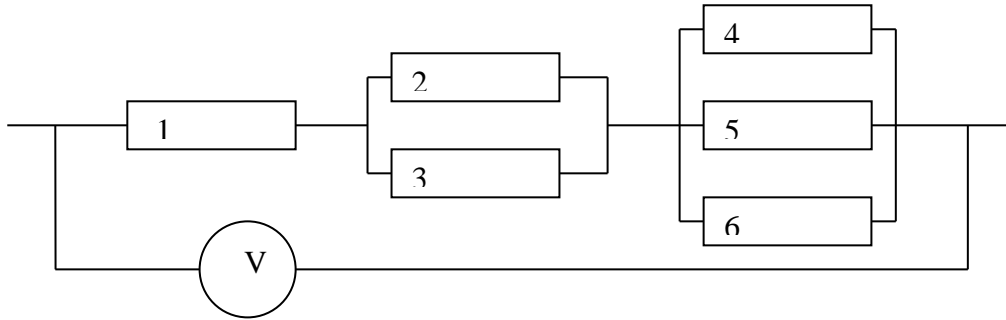


40) Сопротивление реостата при 20 ° равно 15 Ом. На сколько увеличится сопротивление реостата если его нагреть до температуры 100°. (температурный коэффициент сопротивления материала $\alpha= 0,0004$ К⁻¹)

41) Кислотный аккумулятор с э. д. с. 2,0 В при замыкании на внешнее сопротивление 4,8 Ом дает силу тока 0,40 А. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора и напряжение на его зажимах.

42) Определить плотность тока, если за 0,4 с через проводник, площадь поперечного сечения которого равна 1,2 мм², прошел заряд 1,14 Кл.

43) Найти общее сопротивление цепи и показание вольтметра, общая сила тока в цепи 4 А, а сопротивления резисторов соответственно равны $R(1)=6$ Ом ; $R(2)= R(3)=2$ Ом ; $R(4)= R(5)= R(6)=12$ Ом.

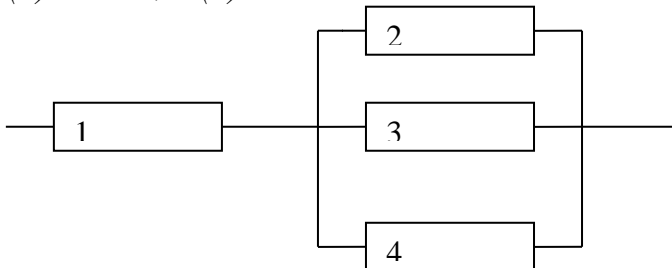


44) Сопротивление вольфрамовой нити электрической лампы при 20° равно 20 Ом. Сопротивление той же нити в рабочем состоянии 188 Ом. Какова температура накала нити? (температурный коэффициент сопротивления материала $\alpha = 0,00052 \text{ K}^{-1}$)

45) К источнику электрического тока с э. д. с. 1,5 В и внутренним сопротивлением 0,50 Ом подключено сопротивление. Определить это сопротивление и падение напряжения на нем, если сила тока в цепи равна 5 А.

46) При включении в электрическую цепь проводника диаметр которого 0,5 мм, а длина 4,5 м, разность потенциалов оказалась равна 1,2 В при силе тока 1 А. Какого удельное сопротивление проводника.

47) Четыре резистора соединены в батарею определить общее сопротивление и токи на каждом резисторе, если общее напряжение равно 18 В, а сопротивления резисторов соответственно равны $R(1)=1,6 \text{ Ом}$, $R(2)=4 \text{ Ом}$; $R(3)=6 \text{ Ом}$; $R(4)=12 \text{ Ом}$.

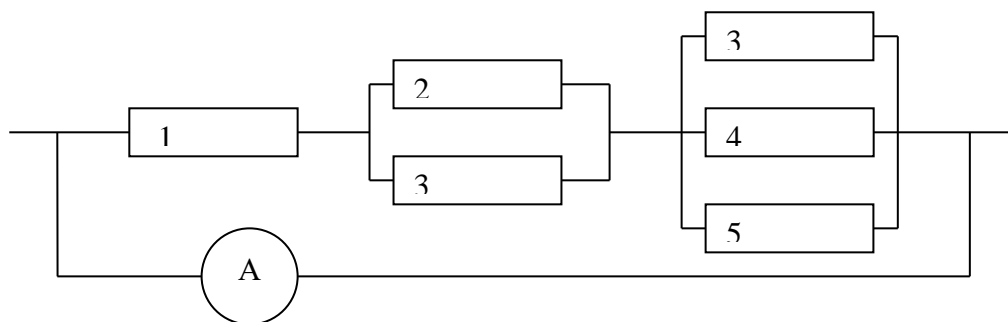


48) Вольфрамовая нить электрической лампы накаливания имеет сопротивление 484 Ом при температуре 2100° . Определить сопротивление нити при температуре 20° . (температурный коэффициент сопротивления материала $\alpha = 0,00052 \text{ K}^{-1}$)

49) Щелочной аккумулятор дает силу тока 0,8 А, если его замкнуть на сопротивление 1,5 Ом. При замыкании аккумулятора на сопротивление 3,25 Ом возникает сила тока 0,4 А. Определить э. д. с. и внутреннее сопротивление аккумулятора.

50) Определить плотность тока, если за 0,4 с через проводник, площадь поперечного сечения которого равна $1,2 \text{ мм}^2$, прошел заряд 25 Кл.

51) Найти общее сопротивление цепи и показание вольтметра, общая сила тока в цепи 10 А, а сопротивления резисторов соответственно равны $R(1)=4 \text{ Ом}$; $R(2)=R(3)=8 \text{ Ом}$; $R(4)=R(5)=R(3)=24 \text{ Ом}$.

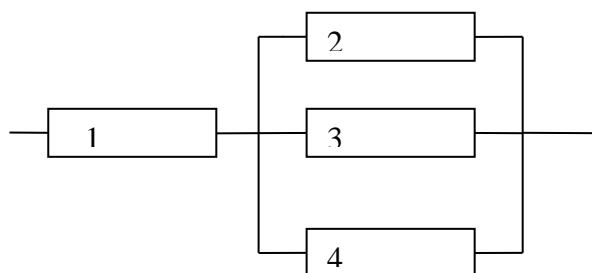


52) Сопротивление вольфрамовой нити электрической лампы при 20° равно 20 Ом. Сопротивление той же нити в рабочем состоянии 188 Ом. Какова температура накала нити? (температурный коэффициент сопротивления материала $\alpha = 0,00052 \text{ K}^{-1}$)

53) Внутреннее сопротивление генератора тока равно 0,60 Ом. При замыкании на внешнее сопротивление 6,0 Ом напряжение на его зажимах становится равным 120 В. Определить силу тока в цепи и э. д. с. генератора.

54) При включении в электрическую цепь проводника диаметр которого 1 мм, а длина 6 м, разность потенциалов оказалась равна 6 В при силе тока 1 А. Какого удельное сопротивление проводника.

55) Четыре резистора соединены в батарею как показано на схеме. Определить общее сопротивление и токи на каждом резисторе, если общее напряжение равно 18 В, а значения сопротивлений резисторов соответственно равны $R(1)=3 \text{ Ом}$; $R(2)=R(3)=R(4)=6 \text{ Ом}$.



56) Вольфрамовая нить электрической лампы накаливания имеет сопротивление 484 Ом при температуре 2100° . Определить сопротивление нити при температуре 20° (температурный коэффициент сопротивления материала $\alpha = 0,00052 \text{ K}^{-1}$).

57) Найти внешнее сопротивление цепи, если э. д. с. источника электрического тока равна 2,0 В, внутреннее сопротивление равно 1,5 Ом и сила тока в цепи составляет 0,50 А. Определить падение напряжения внутри источника энергии.

58) В сеть с напряжением 220 В параллельно включены две группы ламп. В одной группе 8 ламп сопротивлением 160 Ом каждая, в другой 10 ламп сопротивлением 200 Ом каждая. Определить общее сопротивление, и общую силу тока.

Раздел 6. Электрический ток в средах

1) Работа выхода электрона из цинка равна 4,0 эВ. Определить величину потенциального барьера.

2) Определить термо-э. д. с. железо константовой, термопарой нагревания ее от 290 до 1500 К, если удельная термо-э. д. с. равна $5,3 \cdot 10^{-5} \text{ В/К}$.

3) При силе тока 1,6 А на катоде электролитической ванны за 10 мин отложилась медь массой 0,316 г. Определите электрохимический эквивалент меди.

4) При никелировании детали в течение 2 ч сила тока, проходящего через ванну, была 25 А. Электрохимический эквивалент никеля $k = 3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл, его плотность $\rho = 8,9 \cdot 10^3$ кг/м³. Какова толщина слоя никеля, выделившегося на детали, если площадь детали $S = 0,2$ м²?

5) При серебрении изделий из раствора соответствующей соли с сопротивлением 1,2 Ом за 2 часа работы выделилось 40,32 г серебра. Определить силу тока в ванне, напряжение на ее зажимах и расход энергии за время серебрения.

6) При какой температуре атомы гелия имеют среднюю кинетическую энергию, равную энергии ионизации? Принять энергию ионизации гелия 24,5 эВ.

7) Какой наименьшей скоростью должен обладать электрон для ионизации атома кислорода, если потенциал ионизации атома кислорода 12,5 эВ?

8) Найти максимальное напряжение питания схемы с полупроводниковым диодом и резистором нагрузки $R_n = 100$ кОм, если обратный ток 150 мкА, а допустимое обратное напряжение диода не должно превышать 100 В.

9) Определить сопротивление диода, если при напряжении 0,2 В в пропускном направлении сила тока равна 20 мА, а при напряжении 800 В в обратном направлении сила тока равна 2 мА.

Раздел 7. Магнитное поле

1) Два параллельных проводника с одинаковыми токами, находящиеся в вакууме, на расстоянии 8,7 см друг от друга, притягиваются с силой $2,5 \cdot 10^{-2}$ Н. Определить силу тока в проводниках, если длина каждого из них 320 см.

2) В вертикальном однородном магнитном поле на двух тонких нитях подвешен горизонтально проводник длиной 0,2 м, сила тяжести которого 0,2 н. Индукция магнитного поля 0,5 Тл. На какой угол от вертикали отклонятся нити, если ток в проводнике 2 А?

3) Напряженность магнитного поля в центре кругового тока силой 11 А, равна 120 А/м. Определить диаметр окружности, по которой течет ток, и индукцию магнитного поля в центре.

4) Проводник с током перемещается в однородном магнитном поле, с индукцией 1,2 Тл перпендикулярно к линиям индукции на расстояние 0,25 м. Длина проводника 0,4 м, сила тока в нем 21 А. Какая, при этом совершается работа?

5) Два параллельных проводника расположены на расстоянии 4 см друг от друга. Сила тока в одном 25 А, а в другом 5 А. Найти длину участка проводника на который действует сила 1,2 мН.

6) Прямолинейный проводник, по которому течет ток силой 12 А, в некоторой точке создает магнитное поле напряженностью 12,7 А/м. Определить расстояние от этой точки до проводника и индукцию магнитного поля в ней.

7) Электрон движется в магнитном поле с напряженностью 75 А/м так, что его скорость составляет угол 30° с направлением поля. Определить радиус витков траектории электрона и расстояние, пройденное им вдоль линий магнитной индукции за три витка, если скорость электрона равна $2,6 \cdot 10^6 \text{ м/с}$. Движение происходит в вакууме.

8) Напряженность магнитного поля в центре кругового витка с магнитным моментом $1,5 \text{ А} \cdot \text{м}^2$, равна 150 А/м . Определить: 1) радиус витка, 2) силу тока в витке.

9) Какую работу надо совершить при перемещении на $0,25 \text{ м}$ проводника длиной $0,4 \text{ м}$ с током 21 А в однородном магнитном поле с индукцией $1,2 \text{ Тл}$? Проводник движется перпендикулярно к линиям магнитной индукции.

10) Два параллельных проводника по 100 А находятся в вакууме. Определить расстояние между проводниками, если вследствие их взаимодействия на отрезок проводника длиной 75 см действует сила $5 \cdot 10^{-2} \text{ н}$?

11) В однородное магнитное поле с индукцией $0,085 \text{ Тл}$ влетает электрон со скоростью $4,6 \cdot 10^7 \text{ м/с}$, направленной перпендикулярно к линиям магнитной индукции. Определить силу, действующую на электрон в магнитном поле, и радиус дуги окружности, по которой он движется.

12) На прямолинейный проводник с током $14,5 \text{ А}$ в однородном магнитном поле с индукцией $0,34 \text{ Тл}$ действует сила $1,65 \text{ н}$. Определить длину проводника, если он расположен под углом 35° к линиям магнитной индукции.

13) Определить магнитный поток и потокосцепление в соленоиде длиной $1,6 \text{ м}$, по виткам которого идет ток $6,3 \text{ А}$. Соленоид имеет 1400 витков и радиус $4,8 \text{ см}$. Какова индуктивность соленоида?

14) Какой магнитный поток пронизывает плоскую поверхность площадью 280 см^2 , расположенную перпендикулярно к линиям магнитной индукции, в однородном магнитном поле в воздухе? Напряженность магнитного поля составляет 250 А/м .

15) На прямолинейный проводник с током $14,5 \text{ А}$ в однородном магнитном поле с индукцией $0,34 \text{ Тл}$ действует сила $1,65 \text{ н}$. Определить длину проводника, если он расположен под углом 35° к линиям магнитной индукции.

16) Два параллельных проводника по 100 А находятся в вакууме. Определить расстояние между проводниками, если вследствие их взаимодействия на отрезок проводника длиной 75 см действует сила $5 \cdot 10^{-2} \text{ н}$?

17) В атоме водорода электрон движется по орбите с радиусом $2,12 \cdot 10^{-12} \text{ м}$. Определить индукцию магнитного поля в центре орбиты.

18) Два параллельных проводника по 100 А находятся в вакууме. Определить расстояние между проводниками, если вследствие их взаимодействия на отрезок проводника длиной 75 см действует сила $5 \cdot 10^{-2} \text{ н}$?

19) Определить магнитный поток и потокосцепление с соленоиде длиной $1,6 \text{ м}$, по виткам которого идет ток $6,3 \text{ А}$. Соленоид имеет 1400 витков и радиус $4,8 \text{ см}$. Какова индуктивность соленоида?

20) В катушке возникает магнитный поток 0,015 Вб, когда по ее виткам проходит ток 5,6 А. Сколько витков содержит катушка, если ее индуктивность 60 мГн?

21) Какую работу надо совершить при перемещении на 0,25 м проводника длиной 0,4 м с током 21 А в однородном магнитном поле с индукцией 1,2 Тл? Проводник движется перпендикулярно к линиям магнитной индукции.

22) Определить магнитный поток и потокосцепление в соленоиде длиной 1,6 м, по виткам которого идет ток 6,3 А. Соленоид имеет 1400 витков и радиус 4,8 см. Какова индуктивность соленоида.

23) На прямолинейный проводник с током 14,5 А в однородном магнитном поле с индукцией 0,34 Тл действует сила 1,65 Н. Определить длину проводника, если он расположен под углом 38° к линиям магнитной индукции.

24) Проволочная прямоугольная рамка со сторонами 18 и 5 см расположена в магнитном поле перпендикулярно его силовым линиям. Определить индукцию этого поля, если при его исчезновении за 0,015 с, в рамке наводится, средняя э.д.с. $4,5 \cdot 10^{-3}$ В.

25) Рамка, содержащая 25 витков, находится в магнитном поле. Определить э. д. с. индукции возникающую, в рамке при изменении магнитного потока в ней от 0,098 до 0,013 Вб за 0,16 с.

26) Металлическое кольцо радиусом 4,8 см расположено в магнитном поле с индукцией 0,012 Тл перпендикулярно к линиям магнитной индукции. На его удаление из поля затрачивается 0,025 с. Какая средняя э. д. с. при этом возникает в кольце?

27) Проволочная рамка, содержащая 40 витков, охватывает площадь 240 см². Вокруг нее создается однородное магнитное поле, перпендикулярное к ее плоскости. При повороте рамки на 1/4 оборота за 0,15 с в ней наводится средняя э. д. с. индукции 160 мВ. Определить индукцию магнитного поля.

28) Какой магнитный поток пронизывает плоскую поверхность площадью 280 см², расположенную перпендикулярно к линиям магнитной индукции, в однородном магнитном поле в воздухе? Напряженность магнитного поля составляет 250 А/м.

29) В однородное магнитное поле с индукцией 0,1 Тл влетает протон со скоростью $3,5 \cdot 10^7$ м/с, направленной перпендикулярно к линиям магнитной индукции. Определить силу, действующую на электрон в магнитном поле, и радиус дуги окружности, по которой он движется.

30) Какая работа совершается магнитным полем с индукцией 0,50 Тл при перемещении проводника длиной 0,50 м с током 20,0 А на расстоянии 2,0 м? Проводник расположен под углом 30° к вектору магнитной индукции и перемещается перпендикулярно к направлениям тока и вектора магнитной индукции.

31) Протон движется в однородном магнитном поле с напряженностью 100 А/м в плоскости, перпендикулярной к линиям магнитной индукции. Определить траекторию движения протона, если оно происходит в вакууме со скоростью $1,2 \cdot 10^8$ м/с. Чему, равен период обращения протона в магнитном поле?

32) Во сколько раз изменится индуктивность катушки без сердечника, если число витков в ней увеличить в два раза без изменения линейных размеров? Во сколько раз при этом изменится потокосцепление? Силу тока считать постоянной.

33) Рамка из провода, содержащая 25 витков, расположена в магнитном поле так, что через нее проходит внешний магнитный поток 0,012 Вб. Когда по виткам пропустили ток 8,4 А, рамка повернулась и через нее стал проходить внешний магнитный поток 0,077 Вб. Определить работу, произведенную при повороте рамки. Ток в цепи неизменный.

34) Определить индуктивность катушки, если при ослаблении в ней тока на 2,8 А за 62 мс в катушке появляется средняя э. д. с. самоиндукции 14 В.

35) Определить энергию магнитного поля катушки, содержащей 120 витков, если при токе 7,5 А магнитный поток в ней равен $2,3 \cdot 10^{-3}$ Вб.

36) На катушке с сопротивлением 8,2 Ом и индуктивностью 25 мГн поддерживается постоянное напряжение 55 В. Сколько энергии выделится при размыкании цепи катушки? Какая средняя э. д. с. самоиндукции появится при этом в катушке, если энергия будет выделяться 12 мс?

37) В соленоиде без сердечника, содержащем $n=400$ витков, намотанных на картонный цилиндр радиусом $r=2$ см и длиной $l=0,4$ м, ток изменяется по закону $I=0,2t$ А. Определить энергию магнитного поля в конце десятой секунды и э. д. с. самоиндукции в катушке.

38) Металлическое кольцо радиусом 4,8 см расположено в магнитном поле с индукцией 0,012 Тл перпендикулярно к линиям магнитной индукции. На его удаление из поля затрачивается 0,025 с. Какая средняя э. д. с. при этом возникает в кольце?

39) Поток магнитной индукции в проводящем контуре, содержащем $n = 100$ витков, изменяется по закону $\Phi=(2+5t) \cdot 10^{-2}$ Вб. Как зависит э. д. с. индукции в контуре от времени? Какова сила тока в контуре, если сопротивление проводника $R=2,5$ Ом?

40) Прямоугольный проводящий контур со сторонами $a=20$ см и $b=10$ см, содержащий $n=100$ витков, расположен перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией, изменяющейся по закону $B=(3+2t^2) \cdot 10^{-2}$ Тл. Определить: 1) зависимость потокосцепления и э. д. с. индукции от времени – $\psi(t), \varepsilon(t)$; 2) мгновенные значения потокосцепления и э. д. с. индукции в конце десятой секунды.

41) Автомобиль движется со скоростью 120 км/ч. Определить разность потенциалов на концах передней оси машины, если длина оси 180 см, а вертикальная составляющая напряженности магнитного поля Земли 40 А/м.

42) Прямолинейный проводник длиной 120 см движется в однородном магнитном поле под углом 17° к линиям магнитной индукции со скоростью 15 м/с. Определить индукцию магнитного поля, если в проводнике создается э. д. с. индукции 6,2 мВ.

43) Определить индуктивность катушки, если при ослаблении в ней тока на 2,8 А за 62 мс в катушке появляется средняя э. д. с. самоиндукции 14 В.

Раздел 8. Колебания и волны

1) Тело массой 0,1 кг совершает гармонические колебания по закону $x=0,1\sin(314t+\pi/2)$. Определить: амплитуду смещения A ; начальную фазу φ_0 ; циклическую частоту ω ; частоту колебаний ν ; период колебаний T ; амплитуды скорости v_{\max} и ускорения a_{\max} ; максимальную кинетическую энергию E_{\max} .

2) Математический маятник длиной 99,5 см за одну минуту совершает 30 полных колебаний. Определить период колебания маятника и ускорение свободного падения в том месте, где находится маятник.

3) Записать уравнения гармонических колебаний при следующих параметрах: 1) $A = 10$ см, $\varphi_0 = \pi/4$ рад, $\omega = 2\pi$ рад/с; 2) $A = 5$ см, $\varphi_0 = \pi/2$ рад, $T = 2$ с.

4) Материальная точка совершает гармонические колебания по закону $x = 2\sin(\pi/4 t + \pi/2)$ м. Определить: амплитуду колебаний A ; начальную фазу φ_0 ; период колебаний T .

5) Записать уравнение гармонических колебаний для: $A = 0,05$ м, $\varphi_0 = 0$, $T = 0,01$ с. Определить: частоту колебаний ν ; циклическую частоту ω ; амплитуды скорости v_{\max} и ускорения a_{\max} ; полную энергию гармонических колебаний для тела массой $m = 0,2$ кг.

6) Скорость тела, совершающего гармонические колебания, изменяется по закону $v = 0,06\sin 100t$ м/с. Записать уравнение гармонических колебаний. Определить максимальные значения скорости и ускорения колеблющегося тела, энергию гармонических колебаний для тела массой 0,3 кг.

7) Скорость материальной точки изменяется по закону $v = 0,2\pi\sin 2\pi t$ м/с. Определить: максимальное ускорение; смещение материальной точки через $t = 5/12$ с от начала колебаний; путь, пройденный за это время.

8) По уравнению $x = 0,2 \sin \pi t$ м определить: смещение материальной точки через 1,5 с от начала колебаний; путь, пройденный за это время; возвращающую силу, действующую в этот момент времени на колеблющуюся точку массой 0,2 кг.

9) Висящий на пружине груз массой 0,1 кг совершает вертикальные колебания с амплитудой 4 см. Определить: период гармонических колебаний груза, если для упругого удлинения пружины на 1 см требуется сила 0,1 Н; энергию гармонических колебаний маятника. Массой пружины пренебречь.

10) Определить период гармонических колебаний математического маятника длиной 1 м, если ускорение свободного падения $9,81$ м/с². Во сколько раз и как надо изменить длину маятника, чтобы период колебаний увеличился в два раза?

11) Материальная точка совершает гармонические колебания по закону $x = 0,1\sin(\pi t + \pi/3)$ м. Найти: амплитуду колебаний A ; начальную фазу φ_0 ; период колебаний T .

12) Груз массой 0,20 кг, подвешенный к пружине, совершает 30 колебаний в минуту с амплитудой 0,10 м. Определить жесткость пружины и кинетическую энергию груза через $3/6$ периода после момента прохождения положения, равновесия.

13) Материальная точка, совершающая гармонические колебания с частотой 10 Гц, проходит положение равновесия со скоростью 6,28 м/с. Определить максимальные смещение и ускорение; записать уравнение гармонических колебаний с начальной фазой, равной нулю.

14) Определить длину математического маятника, совершающего одно полное колебание за 2 с, если ускорение свободного падения $9,81 \text{ м/с}^2$. Во сколько раз нужно изменить длину маятника, чтобы частота его колебаний увеличилась в два раза?

15) Записать уравнение гармонических колебаний для: $A=0,03 \text{ м}$, $\varphi_0=\pi$, $T=0,02 \text{ с}$. Определить: частоту колебаний ν ; циклическую частоту ω ; амплитуды скорости v_{max} и ускорения a_{max} ; полную энергию гармонических колебаний для тела массой $m=0,1 \text{ кг}$.

16) Как относятся длины двух математических маятников, если за одно и то же время первый маятник совершил 10 колебаний, а второй 20 колебаний?

17) Скорость материальной точки изменяется по закону $v=0,6\pi \sin 4\pi t \text{ м/с}$. Определить: максимальное ускорение; смещение материальной точки через $t=1,2 \text{ с}$ от начала колебаний; путь, пройденный за это время.

18) Математический маятник длиной 99,5 см за одну минуту совершает 30 полных колебаний. Определить период колебания маятника и ускорение свободного падения в том месте, где находится маятник.

19) Магнитный поток в рамке, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле, изменяется по закону $\Phi=0,02 \cos 314t \text{ Вб}$. Найти зависимость э. д. с. индукции, возникающей в рамке, от времени. Определить максимальное, и действующее значения э. д. с.

20) В рамке, содержащей 100 витков, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле, магнитный поток изменяется по закону $\Phi=10^{-4} \cos 628t$. Определить частоту изменения э.д.с, ее максимальное и действующее значения.

21) Сколько пар магнитных полюсов имеет ротор гидрогенератора, совершающий 125 об/мин, если генератор вырабатывает переменный ток стандартной частоты?

22) Сила тока изменяется по закону $I=8,5 \sin(314t+0,651) \text{ А}$. Определить амплитудное значение силы тока, его начальную фазу и частоту. Найти ток в цепи при $t_1=0,08 \text{ с}$ и $t_2=0,042 \text{ с}$. Каково показание амперметра, включенного в эту цепь?

23) Проволочная рамка площадью 100 см^2 , содержащая 100 витков, равномерно вращается в однородном магнитном поле с индукцией $0,3 \text{ Тл}$ относительно оси, перпендикулярной к линиям магнитной индукции. В начальный момент плоскость рамки перпендикулярна к вектору магнитной индукции. Определить мгновенное значение э. д. с. индукции в рамке через $0,1 \text{ с}$ от начала вращения. Найти действующее значение э. д. с. Чему равно среднее значение э. д. с. за период? Амплитудное значение э. д. с. $1,2 \text{ В}$.

24) Катушка с активным сопротивлением 15 Ом и индуктивностью 52 мГн включена в цепь тока с частотой 50 Гц последовательно с конденсатором

емкостью 120 мкФ. Напряжение в сети 220 В. Определить: силу тока в цепи и активную мощность.

25) Определить период и частоту в колебательном контуре с индуктивностью 1 Гн и емкостью 64 мкФ.

26) Колебательный контур состоит из катушки индуктивности с $L=0,2\text{ мГн}$ и двух конденсаторов с $C_1=C_2=4\text{ мкФ}$, соединенных последовательно. Определить период свободных колебаний в контуре, максимальный заряд конденсатора и максимальное напряжение на каждом конденсаторе. Максимальный ток в цепи 0,1 А.

27) Электрический заряд на обкладках конденсатора в колебательном контуре изменяется по закону $q=10^{-2}\text{ Cos}(2\pi t+\pi)\text{ Кл}$. Определить: циклическую частоту, частоту, период и начальную фазу колебаний, заряда и максимальный ток.

28) На первичную обмотку трансформатора подается напряжение 3500 В. Его вторичная обмотка соединена подводящими проводами с потребителем, у которого напряжение 220 В, а потребляемая мощность 25 кВт. Определить сопротивление подводящих проводов, если коэффициент трансформации равен 15. Чему равна сила тока в первичной обмотке трансформатора? Сопротивлением вторичной обмотки пренебречь.

29) Сила тока в первичной обмотке трансформатора 4,8 А, напряжение на ее зажимах 127 В. Сила тока во вторичной обмотке 2,5 А при напряжении на ее зажимах 220 В. Определить к. п. д. трансформатора.

30) Трансформатор работает от сети с напряжением 120В. Число витков в первичной обмотке 90. Напряжение на вторичной обмотке 3000В. Определить коэффициент трансформации и число витков во второй обмотке.

31) На участке цепи с активным сопротивлением 40 Ом сила тока изменяется по закону $I=6,4\text{ Sin}314t\text{ А}$. Определить действующее значение силы тока, активную мощность, выделяющуюся на этом участке. На какое напряжение должна быть рассчитана изоляция проводов?

32) Катушка с индуктивностью 35 мГн включается в сеть переменного тока. Определить индуктивное сопротивление катушки при частоте 60, 240 и 480 Гц.

33) Конденсатор емкостью 250 мкФ включается в сеть переменного тока. Определить его сопротивление при частоте 50, 200 и 400 Гц.

34) Ток в цепи изменяется по закону $I=0,2\text{ Sin}314t\text{ А}$. На какое напряжение должен быть рассчитан конденсатор емкостью $C=2\cdot 10^{-6}\text{ Ф}$, включенный в эту цепь, чтобы не произошло пробоя?

35) Индуктивное сопротивление катушки 500 Ом. Действующее значение напряжения в сети, в которую включена катушка, 100 В. Частота тока 1000 Гц. Определите амплитуду тока в цепи и индуктивность катушки. Активным сопротивлением катушки и проводов пренебречь.

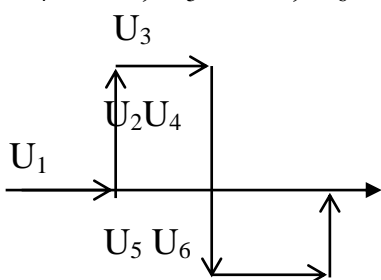
36) Конденсатор емкостью 800 мкФ подключен в сеть переменного тока к генератору частотой 50 Гц с помощью проводов, сопротивление которых равно 3 Ом. Определите силу тока в конденсаторе и сдвиг фаз между напряжением и током, если напряжение в сети равно 120 В. Какую часть напряжения,

приложенного к этой цепи, составляют падения напряжения на конденсаторе и резисторе?

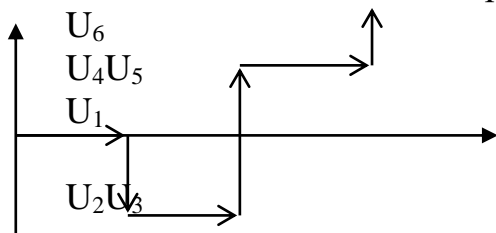
37) Конденсатор и электрическая лампочка включены последовательно в цепь переменного тока напряжением 440 В и частотой 50 Гц. Какую емкость должен иметь конденсатор для того, чтобы через лампочку протекал ток 0,5 А и падение напряжения на ней было равным 110 В?

38) В сеть переменного тока напряжением 120 В последовательно включены проводник с активным сопротивлением 15 Ом и катушка индуктивностью 50 мГн. Найдите частоту тока, если амплитуда тока в сети равна 7 А.

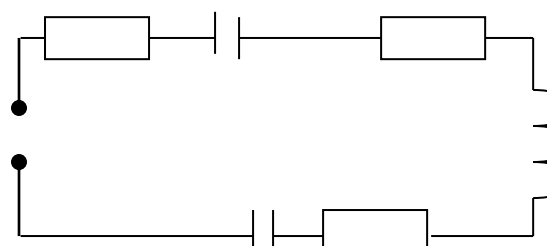
39) Начертить схему цепи, определить полное напряжение в цепи, полное сопротивление, коэффициент мощности и среднюю потребляемую мощность. Напряжения на участках цепи равны соответственно: $U_1=6$ В, $U_2=5$ В, $U_3=4$ В, $U_4=15$ В, $U_5=10$ В, $U_6=10$ В. Сопротивление первого участка цепи 1,5 Ом.



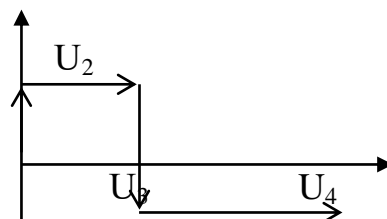
40) Начертить схему цепи, определить полное напряжение в цепи, полное сопротивление, коэффициент мощности и среднюю потребляемую мощность. Напряжения на участках цепи равны соответственно: $U_1=6$ В, $U_2=5$ В, $U_3=4$ В, $U_4=15$ В, $U_5=10$ В, $U_6=10$ В. Сопротивление первого участка цепи 1,5 Ом.



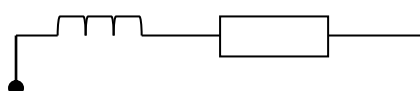
41) Начертить векторную диаграмму цепи, определить полное напряжение в цепи, полное сопротивление, коэффициент мощности и среднюю потребляемую мощность. Напряжения на участках цепи равны соответственно: $U_1=12$ В, $U_2=20$ В, $U_3=15$ В, $U_4=35$ В, $U_5=16$ В, $U_6=25$ В. Сопротивление третьего участка цепи 1,5 Ом.



42) Начертить схему цепи, определить полное напряжение в цепи, полное сопротивление, коэффициент мощности и среднюю потребляемую мощность. Напряжения на участках цепи равны



43) По цепи построить векторную диаграмму. Определить полное сопротивление,

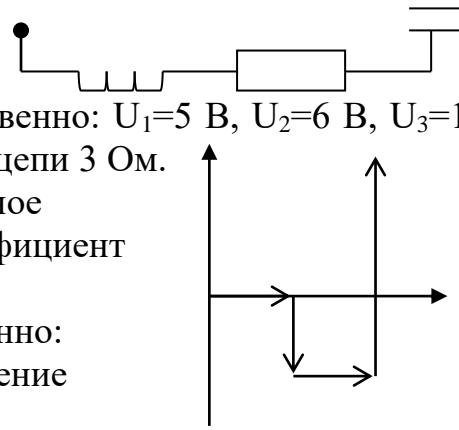


сопротивление, полное напряжение, общую силу тока и среднюю потребляемую мощность.

Напряжение на участках, цепи равны соответственно: $U_1=5$ В, $U_2=6$ В, $U_3=12$ В, $U_4=6$ В, $U_5=8$ В. Сопротивление второго участка цепи 3 Ом.

44) Начертить схему цепи, определить полное напряжение в цепи, полное сопротивление, коэффициент мощности и среднюю потребляемую мощность.

Напряжения на участках цепи равны соответственно: $U_1=10$ В, $U_2=15$ В, $U_3=10$ В, $U_4=50$ В. Сопротивление первого участка цепи 5 Ом.



45) Определите скорость звука в воде, если колебания с периодом $T = 0,005$ с порождают звуковую волну длиной $\lambda = 7,175$ м.

46) Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду? Скорость звука в воде 1435 м/с, в воздухе 340 м/с.

47) Эхо, вызванное ружейным выстрелом, дошло до стрелка через 4 с после выстрела. На каком расстоянии от наблюдателя находится преграда, от которой произошло отражение звука? Скорость звука в воздухе равна 330 м/с.

48) Две точки лежат на луче и находятся от источника колебаний на расстоянии $x_1=4$ м и $x_2=7$ м. Период колебаний $T=20$ мс и скорость распространения волны равна $v=300$ м/с. Определить разность фаз колебаний этих точек.

49) При изменении тока, на катушке индуктивности на 1 А, за время 0,6 с, в ней возбуждается э.д.с. равная 0,2 В. Какую длину будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, контур которого состоит из этой катушки, и конденсатора емкостью 14100 пФ?

50) В цепь колебательного контура, содержащего последовательно соединенные резистор сопротивлением $R=40$ Ом, катушку индуктивностью 0,36 Гн и конденсатор емкостью 28 мкФ, подключено внешнее переменное напряжение $U_{\text{тах}}=180$ В и частотой 314 рад/с. Определить амплитудное значение силы тока в цепи.

51) Рамка площадью 400 см² имеет 100 витка. Она вращается в однородном магнитном поле с индукцией 10^{-2} Тл, причем период вращения равен 0,1 с. Определить максимальное значение э.д.с., возникающей в рамке, если ось вращения перпендикулярна к линиям магнитной индукции.

52) Сила тока в колебательном контуре, содержащем катушку индуктивности 10 мГн, меняется по закону $I=0,01 \sin(10^4 \pi t)$ А. Найти: 1) период, частоту и угловую скорость; 2) амплитудные значения заряда и напряжения на конденсаторе; 3) емкость конденсатора. Написать уравнения зависимости заряда и напряжения на обкладках конденсатора от времени.

53) Катушка с активным сопротивлением 15 Ом и индуктивностью 52 мГн включена в сеть стандартной частоты последовательно с конденсатором емкостью 120 мкФ. Напряжение в сети 220 В. Определить силу тока в цепи, активную мощность и коэффициент мощности.

54) Сила тока в цепи переменного тока изменяется по закону $I=8,5\sin(314t+0,651)$ А. Определить действующее значение силы тока, его начальную фазу и частоту. Чему будет равен ток в цепи при $t_1=0,08$ с и $t_2=0,042$?

55) Переменный ток возбуждается в рамке, имеющей 200 витков. Площадь одного витка 300см^2 . Индукция магнитного поля $1,5 \cdot 10^{-2}$ Тл. Определить э.д.с. индукции через 0,01 с после начала движения рамки из нейтрального положения. Амплитуда э.д.с. равна 7,2 В.

56) Дать определение колебательного контура, записать формулу периода электромагнитных колебаний в колебательном контуре.

57) Конденсатор и катушка соединены, последовательно. Индуктивность катушки равна 0,01 Гн. При какой емкости конденсатора ток частотой 1 кГц будет максимальным.

58) Напряжение и сила тока изменяются по закону $U=U_{\text{тах}}60\sin(314t+0,25)$ и $I=15\sin 314t$. Определить сдвиг фаз между силой тока и напряжением. Каковы значения силы тока и напряжения при $t=1,2 \cdot 10^{-2}$ с? Определить сопротивление.

59) Рамка с площадью 300см^2 имеет 200 витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией $1,5 \cdot 10^{-2}$ Тл. Определить период вращения, если максимальная электродвижущая сила индукции 14,4 В.

60) Напряжение в сети изменяется по закону $U=310\sin 314t$. Какое количество теплоты выделится за 1 мин в электрической плитке с активным сопротивлением 60 Ом включенной в эту сеть?

62) Колебательный контур содержит конденсатор электроемкостью 0,1 мкФ. Какую индуктивность надо ввести в контур, чтобы получить электрические колебания частотой 10 кГц?

63) В сеть переменного тока с амплитудным значением напряжения 120 В последовательно включены проводник с активным сопротивлением 10 Ом и катушка с индуктивностью 0,1 Гн. Определить частоту тока, если амплитудное значение силы тока в цепи равно 5 А.

64) Катушка с активным сопротивлением 20 Ом и индуктивностью 55 мГн включении в сеть стандартной частоты последовательно с конденсатором емкостью 60 мкФ. Напряжение в сети 233 В. Определить силу тока в цепи, активную мощность и коэффициент мощности.

65) Сила тока в колебательном контуре, содержащем катушку индуктивности 10 мГн, меняется по закону $I=0,5\sin(100\pi t)$ А. Найти: 1) период, частоту и угловую скорость; 2) амплитудные значения заряда и напряжения на конденсаторе; 3) электроемкость конденсатора.

66) Рамка с площадью 100см^2 имеет 20 витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией 1 мТл. Определить период вращения, если максимальная электродвижущая сила индукции 10 В.

Перечень лабораторных работ

№	Тема	Название лабораторной работы	Кол-во часов
1	Тема 1.2 Динамика	Исследование движение тела под	2

		действием постоянной силы	
2	Тема 1.2 Динамика	Изучение силы трения	2
3	Тема 1.2 Динамика	Исследование законов сохранения механической энергии	2
4	Тема 2.1 Основные положения МКТ	Изучение закона Гей-Люссака	2
5	Тема 2.3 Свойства паров	Свойства паров	2
6	Тема 3.2 Постоянный ток	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	2
7	Тема 3.2 Постоянный ток	Изучение закона Ома для полной цепи	2
8	Тема 3.2 Постоянный ток	Определение температуры нити накаливания	2
9	Тема 3.2 Постоянный ток	Определение КПД электрического чайника	2
10	Тема 4.1 Колебания и волны	Определение ускорения свободного падения с помощью маятника	2
11	Тема 5.1 Световые явления	Определения показателя преломления стекла	2
12	Тема 5.1 Световые явления	Определение оптической силы линзы	2
13	Тема 5.1 Световые явления	Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2

У. Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Физика - наука о природе. Связь с другими науками.
2. Внутренняя энергия. Степени свободы молекулы.
3. Изменение внутренней энергии путем совершения работы.
4. Количество теплоты. Диаграмма фазовых переходов.
5. Уравнение теплового баланса.
6. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
7. Тепловые двигатели. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей.
8. Пары. Способы парообразования.
9. Влажность воздуха. Виды влажности. Приборы для определения влажности воздуха.
10. Электризация. Виды электрических зарядов. Закон сохранения зарядов.
11. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.
12. Электрическое поле. Силовая характеристика электрического поля - напряженность. Принцип суперпозиции.

13. Однородное электрическое поле. Работа при перемещении заряда в однородном электрическом поле.
14. Потенциал поля точечного заряда. Разность потенциалов - напряжение.
15. Проводники и диэлектрики.
16. Емкость. Единицы измерения емкости. Конденсаторы. Виды конденсаторов. Емкость конденсатора.
17. Соединения конденсаторов.
18. Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Сила тока, плотность тока с электронной точки зрения.
19. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление.
20. Соединения резисторов. Законы последовательного и параллельного соединений резисторов.
21. Электрические цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
22. Тепловое действие тока. Работа тока, мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Короткое замыкание. Предохранители.
23. Электролиз. Электрохимический эквивалент. Законы электролиза. Применение электролиза.
24. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
25. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Правила буравчика для прямого и кругового токов. Характеристики магнитного поля.
26. Сила магнитного взаимодействия. Магнитная проницаемость. Сила Ампера. Сила Лоренца.
27. Связь напряженности и вектора магнитной индукции. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетиков. Явление магнитного гистерезиса.
28. Работа при перемещении проводника в магнитном поле. Потокосцепление. Индуктивность.
29. Открытие электромагнитной индукции. Индукционный ток соленоида (правило Ленца). Э.Д.С. индукционного тока соленоида.
30. Индукционный ток прямого проводника (правило правой руки). Э.Д.С. индукционного тока прямого проводника.
31. Явление самоиндукции. Э.Д.С. самоиндукции. Энергия магнитного поля.
32. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Параметры колебательного движения.
33. Переменный ток. Принцип получения переменного тока. Действующее значение силы тока, напряжения и э.д.с. в цепи переменного тока.
34. Трансформатор. Виды трансформаторов. Коэффициент трансформации. Закон трансформации. ЛЭП.
35. Виды сопротивления в цепи переменного тока.
36. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного

тока.

37. Колебательный контур. Период электромагнитных колебаний (формула Томсона).

38. Транзисторный генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

39. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.

40. Принцип радиотелефонной связи. Радиолокация.

41. Природа света. Корпускулярно-волновой дуализм света.

42. Определение скорости света. Законы распространения света.

43. Волновые свойства света. Интерференция, дифракция, поляризация.

44. Дисперсия. Спектры. Виды спектров. Спектральный анализ. Приборы для получения спектров.

45. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Уравнение фотоэффекта. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Применение фотоэффекта.

46. Фотометрия. Светотехнические величины. Приборы для определения светотехнических величин.

47. Строение атома. Опыты Резерфорда.

48. Противоречия планетарной модели строения атома. Постулаты Бора.

49. Строение ядра атома. Открытие радиоактивности.

50. Закон радиоактивного распада. Протонно-нейтронная модель строения ядра атома.

51. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.

52. Ядерные реакции, использование ядерной энергии.

Задачи к экзамену

1. Два параллельных проводника длиной 2,8 м каждый находятся на расстоянии 12 см друг от друга и притягиваются с силой 3,4 н. Сила тока в первом 58 А. Определить силу тока во втором проводнике.

2. Соленоид имеет 1400 витков, длину 1,6 м и радиус 4,8 см. Сила тока в соленоиде 6,3 А. Определить магнитный поток, потокосцепление и индуктивность соленоида.

3. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта для натрия, составляет 530 нм. Определить работу выхода электронов из натрия.

4. Работа выхода электронов из золота равна 4,59 эВ. Найти красную границу фотоэффекта для золота.

5. Сила тока в катушке с индуктивностью 0,5 Гн изменяется по закону $I = 0,1 \sin 628t$. Определить зависимость от времени напряжения на катушке и ее индуктивное сопротивление.

6. Два конденсатора с емкостями 4 и 1 мкФ соединили последовательно и подключили к напряжению 220 В. Найти общую емкость конденсаторов и напряжений на них.

7. Определить энергию магнитного поля катушки содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

8. Определить энергию магнитного поля катушки, содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

9. Определить силу тока в соленоиде, длиной 64 см, если он содержит 820 витков, а индукция магнитного поля внутри него $1,2 \cdot 10^{-3}$ Тл.

10. Катушка с индуктивностью 35 мГн включается в сеть переменного тока. Определить индуктивное сопротивление катушки при частоте 60, 240 и 480 Гц.

11. Какой длины электромагнитные волны излучает в вакууме колебательный контур с емкостью 2,6 пФ и с индуктивностью 0,012 мГн, когда в нем происходят колебания с собственной частотой.

12. Ядра изотопа тория (${}_{90}^{232}\text{Th}$) претерпевают α -распад, два β -распада и еще один α -распад. Какие ядра после этого получаются?

13. Два параллельных проводника с протекающими по ним одинаковыми токами находятся на расстоянии 8,7 см друг от друга и притягиваются с силой 0,025 Н. Определить силу тока в проводниках, если длина каждого из них равна 320 см.

14. Вычислить частоту собственных колебаний в контуре с активным сопротивлением равным нулю, если индуктивность этого контура равна 12 мГн, а его емкость 0,88 мкФ. Как измениться частота колебаний, если в контур включить последовательно еще три таких же конденсатора?

15. Два конденсатора с емкостями 4 и 1 мкФ соединили последовательно и подключили к напряжению 220 В. Найти общую емкость конденсаторов и напряжений на них.

16. Определить энергию магнитного поля катушки содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

17. Определить величину точечного заряда, если на расстоянии 5 см от него напряженность поля в воздухе равна $2 \cdot 10^4$ Н/Кл?

18. Аккумулятор, с э.д.с. 2 В при замыкании на внешнее сопротивление 4,8 Ом, дает силу тока 0,4 А. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора и напряжение на его зажимах.

19. Какой длины электромагнитные волны излучает в вакууме колебательный контур с емкостью 2,6 пФ и с индуктивностью 0,012 мГн, когда в нем происходят колебания с собственной частотой.

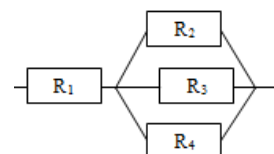
20. Ядра изотопа тория (${}_{90}^{232}\text{Th}$) претерпевают α -распад, два β -распада и еще один α -распад. Какие ядра после этого получаются?

21. Вычислить частоту собственных колебаний в контуре с активным сопротивлением равным нулю, если индуктивность этого контура равна 12 мГн, а его емкость 0,88 мкФ. Как измениться частота колебаний, если в контур включить последовательно еще три таких же конденсатора?

22. Луч света переходит из глицерина в воздух. Каков будет угол преломления луча, если он падает на границу раздела двух сред под углом 22° ?

23. К генератору с Э.Д.С. 120 В и внутренним сопротивлением 3 Ом присоединили нагревательный прибор сопротивлением 21 Ом. Определить силу тока и напряжение в цепи.

24. Определить плотность тока, если за 0,4с через проводник, площадью поперечного сечения $1,2 \text{ мм}^2$, прошло $6 \cdot 10^{18}$ электронов.



25. Четыре проводника соединены по схеме, $R_1 = 1,6 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$, $R_4 = 12 \text{ Ом}$. Общее напряжение на резисторах 18 В . Определить общее сопротивление и силу тока в каждом резисторе.

26. К генератору с Э.Д.С. 120 В и внутренним сопротивлением 3 Ом присоединили нагревательный прибор сопротивлением 21 Ом . Определить силу тока и напряжение в цепи.

1 вариант экзаменационного билета

1. Электризация. Виды электрических зарядов. Закон сохранения зарядов.

2. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота как форма передачи энергии

3. Два параллельных проводника длиной $2,8 \text{ м}$ каждый находятся на расстоянии 12 см друг от друга и притягиваются с силой $3,4 \text{ н}$. Сила тока в первом 58 А . Определить силу тока во втором проводнике.

2 вариант экзаменационного билета

1. Связь между напряженностью и напряжением.

2. Уравнение теплового баланса..

3. Соленоид имеет 1400 витков, длину $1,6 \text{ м}$ и радиус $4,8 \text{ см}$. Сила тока в соленоиде $6,3 \text{ А}$. Определить магнитный поток, потокосцепление и индуктивность соленоида.

ВАРИАНТ № 1

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.
2. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний.
3. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта для натрия, составляет 530 нм . Определить работу выхода электронов из натрия.

ВАРИАНТ № 2

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна.
2. Закон трансформации. ЛЭП.
3. Работа выхода электронов из золота равна $4,59 \text{ эВ}$. Найти красную границу фотоэффекта для золота.

ВАРИАНТ № 3

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Виды сопротивления в цепи переменного тока.
2. Строение атома. опыты Резерфорда.
3. Сила тока в катушке с индуктивностью $0,5 \text{ Гн}$ изменяется по закону $I = 0,1 \sin 628t$. Определить зависимость от времени напряжения на катушке и ее индуктивное сопротивление.

ВАРИАНТ № 4

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
2. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловых машин. КПД теплового двигателя.
3. Два конденсатора с емкостями 4 и 1 мкФ соединили последовательно и подключили к напряжению 220 В . Найти общую емкость конденсаторов и напряжений на них.

ВАРИАНТ № 5

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Гармонические колебания: свободные, вынужденные, затухающие. Превращение энергии при колебательном движении.
2. Закон Ома для участка цепи.
3. Определить энергию магнитного поля катушки содержащей 120 витков, если при силе тока $7,5 \text{ А}$ магнитный поток в ней равен $2,3 \text{ мВб}$.

ВАРИАНТ № 6

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Волны : продольные и поперечные. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.
2. Связь напряженности и вектора магнитной индукции.
3. Определить энергию магнитного поля катушки, содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

ВАРИАНТ № 7

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Закон Ома для полной цепи.
2. Закон Джоуля- Ленца. Короткое замыкание. Предохранители.
3. Определить силу тока в соленоиде, длиной 64 см, если он содержит 820 витков, а индукция магнитного поля внутри него $1,2 \cdot 10^{-3}$ Тл.

ВАРИАНТ № 8

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Волновые свойства света. Интерференция, дифракция, поляризация.
2. Действующее значение силы тока, напряжения и э.д.с. в цепи переменного тока.
3. Катушка с индуктивностью 35 мГн включается в сеть переменного тока. Определить индуктивное сопротивление катушки при частоте 60, 240 и 480 Гц.

ВАРИАНТ № 9

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Корпускулярно-волновой дуализм света.
2. Переменный ток. Принцип получения переменного тока.
3. Какой длины электромагнитные волны излучает в вакууме колебательный контур с емкостью 2,6 пФ и с индуктивностью 0,012 мГн, когда в нем происходят колебания с собственной частотой.

ВАРИАНТ № 10

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
2. Дисперсия. Спектры. Виды спектров. Спектральный анализ. Приборы для получения спектров
3. Ядра изотопа тория ${}^{232}_{90}\text{Th}$ претерпевают α -распад, два β -распада и еще один α -распад. Какие ядра после этого получаются?

ВАРИАНТ № 11

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Силовые линии магнитного поля. Правила буравчика для прямого и кругового токов.
2. Закон Ома для полной цепи с несколькими источниками.
3. Два параллельных проводника с протекающими по ним одинаковыми токами находятся на расстоянии 8,7 см друг от друга и притягиваются с силой 0,025 Н. Определить силу тока в проводниках, если длина каждого из них равна 320 см.

ВАРИАНТ № 12

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Индукционный ток прямого проводника (правило правой руки).
2. Строение ядра атома. Открытие радиоактивности.
3. Вычислить частоту собственных колебаний в контуре с активным сопротивлением равным нулю, если индуктивность этого контура равна 12 мГн, а его емкость 0,88 мкФ. Как измениться частота колебаний, если в контур включить последовательно еще три таких же конденсатора?

ВАРИАНТ № 13

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
2. Закон трансформации. ЛЭП.
3. Два конденсатора с емкостями 4 и 1 мкФ соединили последовательно и подключили к напряжению 220 В. Найти общую емкость конденсаторов и напряжений на них.

ВАРИАНТ № 14

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Явление самоиндукции. Э.Д.С. самоиндукции.
2. Закон Ома для участка цепи.
3. Определить энергию магнитного поля катушки содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

ВАРИАНТ № 15

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Полупроводниковый диод. Вольт - амперная характеристика тока в полупроводниках.
2. Магнитные свойства вещества
3. Определить величину точечного заряда, если на расстоянии 5 см от него напряженность поля в воздухе равна $2 \cdot 10^4$ Н/Кл?

ВАРИАНТ № 16

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Корпускулярно-волновой дуализм света.
2. Переменный ток. Принцип получения переменного тока.
3. Какой длины электромагнитные волны излучает в вакууме колебательный контур с емкостью 2,6 пФ и с индуктивностью 0,012 мГн, когда в нем происходят колебания с собственной частотой.

ВАРИАНТ № 17

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
2. Дисперсия. Спектры. Виды спектров. Спектральный анализ. Приборы для получения спектров
3. Ядра изотопа тория $^{232}_{90}\text{Th}$ претерпевают α - распад, два β - распада и еще один α -распад. Какие ядра после этого получаются?

ВАРИАНТ № 18

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Линзы. Построение изображения в линзах.
2. Строение ядра атома. Открытие радиоактивности.
3. Вычислить частоту собственных колебаний в контуре с активным сопротивлением равным нулю, если индуктивность этого контура равна 12 мГн, а его емкость 0,88 мкФ. Как измениться частота колебаний, если в контур включить последовательно еще три таких же конденсатора?

ВАРИАНТ № 19

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Период электромагнитных колебаний(формула Томсона). .
2. Приборы для определения светотехнических величин. Фотометр.
3. Луч света переходит из глицерина в воздух. Каков будет угол преломления луча, если он падает на границу раздела двух сред под углом 22° ?

ВАРИАНТ № 20

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии.
2. Внешний внутренний фотоэффект, законы фотоэффекта. .
3. К генератору с Э.Д.С. 120 В и внутренним сопротивлением 3 Ом присоединили нагревательный прибор сопротивлением 21 Ом. Определить силу тока и напряжение в цепи.

ВАРИАНТ № 21

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Закон Ома для участка цепи.
2. Сила магнитного взаимодействия. Магнитная проницаемость.
3. Определить плотность тока, если за 0,4с через проводник, площадью поперечного сечения $1,2 \text{ мм}^2$, прошло $6 \cdot 10^{18}$ электронов

ВАРИАНТ № 22

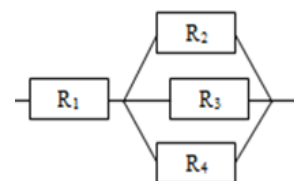
Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Конденсаторы. Виды конденсаторов. Электроемкость конденсатора.
2. Работа при перемещении проводника в магнитном поле.
3. Четыре проводника соединены по схеме, $R_1 = 1,6 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 1,6 \text{ Ом}$, $R_4 = 12 \text{ Ом}$. Общее напряжение на резисторах 18 В. Определить общее сопротивление и силу тока в каждом резисторе.



ВАРИАНТ № 23

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Соединения конденсаторов.
2. Магнитное поле. Правила буравчика для прямого и кругового токов.
3. Аккумулятор, с э.д.с. 2 В при замыкании на внешнее сопротивление 4,8 Ом, дает силу тока 0,4 А. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора и напряжение на его зажимах.

ВАРИАНТ № 24

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Строение атома. Опыты Резерфорда.
2. Сила магнитного взаимодействия. Магнитная проницаемость. Сила Ампера. Сила Лоренца.
3. Определить энергию магнитного поля катушки, содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

ВАРИАНТ № 25

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии.
2. Характеристики магнитного поля.
3. К генератору с Э.Д.С. 120 В и внутренним сопротивлением 3 Ом присоединили нагревательный прибор сопротивлением 21 Ом. Определить силу тока и напряжение в цепи.

ВАРИАНТ № 26

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Трансформатор. Виды трансформаторов. Коэффициент трансформации. Закон трансформации. ЛЭП.
2. Виды сопротивления в цепи переменного тока.
3. Два параллельных проводника с протекающими по ним одинаковыми токами находятся на расстоянии 8,7 см друг от друга и притягиваются с силой 0,025 Н. Определить силу тока в проводниках, если длина каждого из них равна 320 см.

Приложение 1. Ключи к контрольно-оценочным средствам для текущего контроля

Входной контроль

№ заданий	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 вариант	в	а	в	б	а	г	б,в	в,г,д	а	в	б	1в,2б,3г,4д,5а	б	в	в,а,б
2 вариант	в	б	а	б	б	в	а,в	а,г,д	б	а	в	1в,2б,3г,4д,5а	в	б	в,а,б
3 вариант	а	в	б	б	а	в	б,в	в,г,д	в	г	а	1б,2б,3г,4д,5а	г	а	б,в,а
4 вариант	в	а	в	б	а	в	а,в	а,г,д	б	а	а	1б,2б,3г,4д,5а	г	а	б,в,а

Приложение 2. Ключи к контрольно-оценочным средствам для промежуточной аттестации

Для оценки освоения дисциплины предусматривается использование пятибалльной системы по следующим критериям.

Оценка 5 (отлично) выставляется, если студент демонстрирует полное теоретическое понимание вопроса, применительно к практике. Имеет полное представление о физике. Обладает навыками в решении задач.

Оценка 4 (хорошо) выставляется, если студент излагает теоретический материал, владеет понятием и терминологией, видит связь с практикой, имеет представление о основных физических явлениях. Обладает навыками в решении простых задач.

Оценка 3 (удовлетворительно) выставляется, если студент демонстрирует воспроизведение основных понятий, определений, формулировок.

Оценка 2 (неудовлетворительно) выставляется, если студент не знает основных формул, не умеет решать задачи.

Лист изменений и дополнений к комплекту контрольно-оценочных средств

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год по дисциплине

В комплект КОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ПЦК

« ____ » _____ 20 ____ г. (протокол № _____).

Председатель ПЦК _____ / _____ /