МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПД.03 Физика**

программы подготовки

специалистов среднего звена

для специальности

**09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением»**

г. Ростов-на-Дону

2025 г.

|  |  |
| --- | --- |
| **ОДОБРЕНО**  На заседании цикловой комиссии  математических и естественнонаучных  дисциплин  Протокол №1 от 1 сентября 2025 года  Председатель ЦК М.Ш. Джалогония | **УТВЕРЖДАЮ:**  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.В. Подцатова  «02» сентября 2025г. |

Фонд оценочных средств сформирован на основе рабочей программы дисциплины ПД.03 «Физика», разработанной по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением», утвержденную приказом Минобрнауки России от 24.02.2025 №138 (зарегистрировано № 81696 от 31 марта 2025) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением».

Разработчик: Троилина В.С. - преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики».

Рецензенты:

Джалагония М. Ш. – преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики».

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание** | |
| 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств |  |
| 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке |  |
| 1. Комплекты контрольно-оценочных средств для текущего контроля |  |
| 1. Комплекты контрольно-оценочных средств для и итоговой аттестации |  |

1. **Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

Фонд оценочных средств сформирован на основе рабочей программы дисциплины ПД.03«Физика», разработанной по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением», утвержденную приказом Минобрнауки России от 24.02.2025 №138 (зарегистрировано № 81696 от 31 марта 2025) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением».

1. **Результаты освоения общеобразовательной учебной дисциплины ПД.03 «Физика», подлежащие проверке**

Комплекты контрольно-оценочных средств (далее – КОС) представлены в виде междисциплинарных заданий, направленные на контроль качества и управление процессами достижения общих и дисциплинарных результатов, а также создание условий для формирования ОК и ПК у обучающихся посредством промежуточной аттестации. КОС разрабатываются с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины ПД.03 «Физика» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Общие компетенции** | **Планируемые результаты** | |
| **Общие** | **Дисциплинарные (предметные)** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. | В части трудового воспитания:  - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;  - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;  - интерес к различным сферам профессиональной деятельности,  Овладение универсальными учебными познавательными действиями:  а) базовые логические действия:  - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;  - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;  - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;  - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;  - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;  - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем  б) базовые исследовательские действия:  - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;  - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;  - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;  - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;  - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;  - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;  - способность их использования в познавательной и социальной практике. | - владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;  - владеть закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;  - сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;  - сформировать понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно- техническом развитии  - сформировать умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического)тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;  - сформировать умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "p-" и "n- типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер. |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | В области ценности научного познания:  - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;  - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;  - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;  Овладение универсальными учебными познавательными действиями:  в) работа с информацией:  - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;  - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;  - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;  - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;  - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности. | - уметь учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;  - сформировать умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;  - сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;  - овладеть различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации. |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | В области духовно-нравственного воспитания:  - сформированность нравственного сознания, этического поведения;  - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально- нравственные нормы и ценности;  - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;  - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;  Овладение универсальными регулятивными действиями:  а) самоорганизация:  - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;  - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;  - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;  б) самоконтроль:  использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;  - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;  в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;  - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;  - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты. | - владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний. |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | - готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;  -овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;  Овладение универсальными коммуникативными действиями:  б) совместная деятельность: -оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;  -предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;  - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;  - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;  - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным Овладение универсальными регулятивными действиями:  г) принятие себя и других людей:  - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;  - признавать свое право и право других людей на ошибки;  - развивать способность понимать мир с позиции другого человека. | - овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;  - овладеть организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно- исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы. |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; | В области эстетического воспитания:  - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;  - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;  - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;  - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;  Овладение универсальными коммуникативными действиями:  а) общение:  - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;  - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;  - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств | - сформировать умения распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;  - сформировать систему знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;  - сформировать умения применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада. |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. | - осознание обучающимися российской гражданской идентичности; готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; наличие мотивации к обучению и личностному развитию;  - целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно- смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;  В части гражданского воспитания:  - сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;  - осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;  - принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;  - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;  - готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;  - умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;  - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;  патриотического воспитания:  - сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;  - ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;  - идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;  освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);  - способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;  - овладение навыками учебно- исследовательской, проектной и социальной деятельности. | - сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;  - сформировать представления о методах получения научных астрономических знаний; владеть умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата. |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | В области экологического воспитания:  - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;  - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;  активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;  - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;  - расширение опыта деятельности экологической направленности;  - овладение навыками учебно- исследовательской, проектной и социальной деятельности. | - сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;  - овладеть (сформировать представления) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся);  - сформировать умения анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества. |
| ПК 3.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему. | - анализ условий эксплуатации, требуемого уровня безопасности и необходимых возможностей аппаратных средств для реализации поставленной задачи;  - критерии и технические требования к аппаратным компонентам локальных компьютерных сетей и серверного оборудовании;  - технические требования к элементам кабельной системы;  - стандарты кабелей;  - выбор сетевого оборудования и типа кабеля;  - правила прокладки медных кабельных линий и волоконно-оптических кабелей в зданиях и помещениях пользователя;  - принципы построения волоконно-оптических сетей в зданиях и офисах. | - формировать требования к конфигурации компьютерных сетей и серверного оборудования для реализации поставленной задачи в нескольких вариантах;  - эффективно использовать аппаратные компоненты компьютерных сетей при решении профессиональных задач;  -определять, какое сетевое оборудование использовать для объединения компьютеров в локальную сеть с учетом поставленной задачи;  - уметь осуществлять выбор марки и типа кабеля в соответствии с проектом и исходя из условий поставленной задачи;  - принципы построения волоконно-оптических сетей в зданиях и офисах. |

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины «Физика» раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Общая/профессиональная компетенция** | Раздел/Тема | **Тип оценочных мероприятий** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. | Р.1. Темы 1.1., 1.2, 1.3  Р.2. Темы 2.1., 2.2., 2.3.  Р.3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4.,3.5.  Р.4. Темы 4.1., 4.2.  Р.5. Темы 5.1., 5.2., 5.3.  Р.6. Темы 6.1., 6.2. | -устный опрос;  -фронтальный опрос;  -оценка контрольных работ;  -оценка тестовых заданий; |
| ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | Р.1. Темы 1.1., 1.2, 1.3  Р.2. Темы 2.1., 2.2., 2.3.  Р.3. Темы 3.1., 3.2., 3.3.,3.4., 3.5.  Р.4. Темы 4.1., 4.2.  Р.5. Темы 5.1., 5.2., 5.3.  Р.6. Темы 6.1., 6.2. | -устный опрос;  -фронтальный опрос;  -оценка контрольных работ;  -оценка выполнения индивидуальных заданий  (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);  -оценка тестовых заданий; |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | Р.1. Темы 1.1., 1.2, 1.3  Р.2. Темы 2.1., 2.2., 2.3.  Р. 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3.,3.4., 3.5. | -устный опрос;  -фронтальный опрос;  -оценка контрольных работ;  -оценка выполнения индивидуальных заданий  (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);  -оценка тестовых заданий; |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | Р.1. Темы 1.1., 1.2, 1.3  Р.2. Темы 2.1., 2.2., 2.3.  Р.3. Темы 3.1., 3.2., 3.3.,3.4., 3.5.  Р.4. Темы 4.1., 4.2.  Р.5. Темы 5.1., 5.2., 5.3.  Р.6. Темы 6.1., 6.2. | -устный опрос;  -фронтальный опрос;  -оценка контрольных работ;  -оценка выполнения индивидуальных заданий  (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);  -оценка тестовых заданий; |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. | Р.1. Темы 1.1., 1.2, 1.3  Р. 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3.  Р.3. Темы 3.1., 3.2., 3.3.,3.4., 3.5.  Р.4. Темы 4.1., 4.2.  Р.5. Темы 5.1., 5.2., 5.3.  Р. 6. Темы 6.1., 6.2. | -устный опрос;  -фронтальный опрос;  -оценка контрольных работ;  -оценка выполнения индивидуальных заданий  (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);  -оценка тестовых заданий; |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. | Р.1. Темы 1.1., 1.2, 1.3  Р.2. Темы 2.1., 2.2., 2.3.  Р.3., Темы 3.1., 3.2., 3.3.,3.4., 3.5.  Р.4., Темы 4.1., 4.2. | -устный опрос;  -фронтальный опрос;  -оценка контрольных работ;  -оценка выполнения индивидуальных заданий (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);  -оценка тестовых заданий; |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | Р. 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3  Р.2. Темы 2.1., 2.2., 2.3.  Р.3. Темы 3.1., 3.2., 3.3.,3.4., 3.5.  Р.4. Темы 4.1., 4.2.  Р.6. Темы 6.1., 6.2. | -устный опрос;  -фронтальный опрос;  -оценка выполнения индивидуальных заданий (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);  -оценка тестовых заданий; |
| ПК 3.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему. | Р.3 Темы 3.1, 3.3, 3.4, 3.5  Р.4 Темы 4.2  Р.5 Темы 5.1, 5.2, 5.3 | -устный опрос;  -фронтальный опрос;  -оценка выполнения индивидуальных заданий (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);  -оценка тестовых заданий. |

1. **Комплекты контрольно-оценочных средств для текущего контроля**

**Раздел 1**. Механика

**Тема 1.1. Основы кинематики**

1.Форма проведения: решение задач.

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания:

Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведена ниже.

|  |  |
| --- | --- |
| Количество  набранных баллов | Оценка по 5-балльной системе оценивания  учебных достижений студентов |
| 0-8 | 2 ("неудовлетворительно") |
| 9-11 | 3 ("удовлетворительно") |
| 12-17 | 4 ("хорошо") |
| 18-20 | 5 ("отлично") |

Примеры решения задач.

1. Автомобиль проехал по улице 400 метров, затем свернул вправо и проехал еще 300 м по переулку. Считая движение равномерным, найти путь и перемещение.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  S1=400 м,  S2=300 м, | Решение:  S= =500 (м) |
|  |
| Найти:S=? L=? | Путь L =L1+L2=700 м |

2.Двигаясь со скоростью 27 км/ч мотоциклист, увидев препятствие, затормозил и остановился через 2 с. С каким ускорением двигался мотоциклист.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  V0=27 км/ч=7,5 м/с  Vt=0 t=2 c | Решение:  a= = = -3,75 м/с |
|  |
| Найти:a-? |  |

3.Какую скорость имеют точки обода колеса мотоцикла радиусом 40 см, если они движутся с ускорением 1 м/с2

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  R=40 см = 0,4 м  а = 1 м/с2 | Решение:  Aус=  v= = 0,4м/с |
|  |
| Найти:v-? |  |

**Задания:**

1.Автомобиль начинает прямолинейное равноускоренное движение из состояния покоя. Какой путь будет пройден за 1 минуту при движении с ускорением 2 м/с²?

А) 1м Б) 2 м В) 120м Д) 3600м Г) 1800 м

2.Какой путь пройдёт самолёт до остановки, если его ускорение в процессе торможения было равно 6 м/с ² , а скорость в момент торможения 60 м/с?

А) 600 м Б) 300 м В) 360 м Г) 180 м

3.Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой

орбите с периодом обращения 1 сутки. Каковы путь и перемещение спутника за 12 часов?

А) путь 2πR, перемещение 2πR Б) путь 0, перемещение 0

В) путь 2πR, перемещение 2R Г) путь πR, перемещение 2R

4.Человек идёт со скоростью 5км/час относительно вагона поезда по направлению его движения, поезд движется со скоростью 20 км/час относительно земли. С какой скоростью человек движется относительно Земли?

А) 5 км/час Б) 20 км/час В) 25 км/час Г) 15 км/час

5.С вертолёта, движущегося со скоростью 30 м/с в горизонтальном

направлении, сброшен груз без парашюта, падающей со скоростью 40м/c.С какой скоростью будет двигаться груз относительно Земли?

6. Какая из перечисленных физических величин не является скалярной?

А) Масса Б) Температура В) Длина Г) Перемещение Д) Плотность

7. Скорость тела, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась при перемещении из точки 1 в точку 2 так, как показано на рисунке. Какое направление имеет вектор ускорения на этом участке?

2

А) →; Б) ←; В) = 0;

Г) направление может быть любым.

8. По графику зависимости скорости от времени, представленному на рисунке, определите ускорение прямолинейно движущегося тела в момент времени t = 2 с.

22

А) 2 м/с2; Б) 3 м/с2; В) 9 м/с2; Г) 27 м/с2.

9. По графику зависимости скорости от времени, представленному на рисунке, определите перемещение тела за три секунды.

3

А) 9 м; Б) 18 м; В) 22,5 м; Г) 36 м.

10. Кран равномерно поднимает груз со скоростью 0,3 м/с и одновременно равномерно движется по рельсам со скоростью 0,4 м/с. Чему равна скорость груза в системе отсчета, связанного с Землей?

А) 0,3 (м/с); Б) 0,4 (м/с); В) 0,1 (м/с); Г) 0,5 (м/с).

11. Находящемуся на горизонтальной поверхности стола бруску сообщили скорость 5 м/с. Под действием сил трения брусок движется с ускорением, модуль которого равен 1 м/с2. Чему равен путь, пройденный бруском за 6 с?

А) 6 м; Б) 12 м; В) 12,5 м; Г) 30 м.

12 Тело движется с ускорением 2 м/с2. Определите время, за которое его скорость уменьшилась от 16 до 10 м/с.

А) 3 с; Б) 13 с; В) 8 с; Г) 5 с;

13 Длина разбега самолета равна 1215 м, а скорость, необходимая для отрыва от земли 270 км/ч. Найти ускорение и время разбега.

А) t=32,4 c, a= 2,3 м/с2 Б) t=52,4 c, a= 4,6 м/с2 В) t=45,2 c, a= 3,5 м/с2

14. Через 10 секунд после старта ракета была на расстоянии 5 км от зрителей. С каким ускорением двигалась ракета и какую она приобрела скорость?

А) а=10 м/с2, U=100 м/с Б) а=100 м/с2, U=1000 м/с В) а=150 м/с2, U=1500 м/с

15 Какая скорость больше : U1=1 км/ч или U2=1м/с?

А) U1 > U2 Б) U1 < U2 В) U1 = U2

16. Расстояние между двумя населенными пунктами мотоциклист преодолел за 30 мин,

двигаясь при этом со скоростью 10 м/c. Сколько времени ему потребуется на обратный путь, если он будет двигаться со скоростью 15 м/с?

А) 20 минут Б) 10 минут В) 30 минут

17. Трактор первые 10 мин. проехал 1.2 км. Какой путь он пройдет за 0.5 ч ,двигаясь с той же скоростью?

А) 3 км Б) 3600 м

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

А) 1 м/с2 Б) 2 м/с2 В) 3 м/с2 Г) 5 м/с2

19. При отходе от станции ускорение поезда составляет 1 м/с2.

Какой путь проходит поезд при движении с таким же ускорением за 10с?

А) 5 м. Б) 10м. В) 50м. Г) 100м.

20.Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени.



Модуль ускорения максимален в интервале времени

А) от 0 с до 10 с Б) от 10 с до 20 с

В) от 20 с до 30 с Г) от 30 с до 40 с

**Контрольные вопросы:**

1. Переведите в систему СИ:

2. Что означает скорость, равная ?

3. Что означает ускорение ?

4. Дайте определение II закона Ньютона

5. Как уменьшиться сила всемирного тяготения при увеличении расстояния в два раза?

**Тема 1.2.Основы динамики**

1.Форма проведения: тестирование

На выполнение работы отводится 90 минут.

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания:

Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведена ниже.

|  |  |
| --- | --- |
| Количество  набранных баллов | Оценка по 5-балльной системе оценивания  учебных достижений студентов |
| 0-8 | 2 ("неудовлетворительно") |
| 9-11 | 3 ("удовлетворительно") |
| 12-17 | 4 ("хорошо") |
| 18-20 | 5 ("отлично") |

**Задания:**

1.Как называется единица силы в Международной системе (СИ)?

А) грамм В) Ньютон Б) килограмм Г) Паскаль

2. Силы F и F2 приложены к одной точке тела, угол между векторамиF1 и F2 равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей силы?

А) F1-F2, Б) F2-F1, В) F1+F2, Г )

3. Каково ускорение движения тела массой 2 кг, если равнодействующая всех приложенных сил равна 4 Н?

А ) а = 2 м/c² Б) а = 0 м/c² В) а = 0,5 м/c²

4.Тело массой 2кг движется ускорением 2м/c. Каков модуль равнодействующей сил, действующих на тело ?

А ) 4Н Б) 10Н, В) 6Н, Г )2Н

5.На тело со стороны Земли действует сила притяжения F1. Какое из приведенных ниже утверждений справедливо для силы F2, действующей со стороны этого тела на Землю?

А) F2>F1, Б) F2<F1, В) F2 = F1

6.По какой из приведённых ниже формул можно вычислить силу действующую со стороны луны на Землю?

А) GmM/R² , Б) GM/R , В) G mM/R , Г) G M/R²

7.Одинаковы ли масса тело и его вес при измерениях на экваторе и на полюсе?

А) Масса и вес одинаковы Б) И масса и вес различны

В) Масса различна, вес одинаков Г) Масса одинакова, вес различен

8. По какой формуле вычисляется кинетическая энергия тела?

А) MV Б) mV2 В) mV/2 Г) mV2/2

9.Тело массой 2кг движется со скоростью 3м/с. Каков импульс тела?

А) 3кг м/с Б) 6кг м/с В) 9кг м/c Г) 18кг м/с

10. Человек массой 50 кг поднялся по лестнице длинной 5 м на высоту 4 м от поверхности Земли. На сколько увеличилась при этом его потенциальная энергия(g= 10 м/с2)?

A. На 250 Дж Б) На 200 Дж, В) На 450 Дж, Г) на 2000Дж

11. Какая приставка в названии единицы физической величины означает ее сотую долю?

А) Милли Б) Санти В) Микро Г) Мега

12. Какая приставка в названии единицы физической величины означает ее увеличение в тысячу раз?

А) Дека Б) Микро В) Милли Г) Кило

13. Какая из перечисленных ниже физических величин измеряется в Джоулях?

1.Работа 2.Энергия 3.Мощность

А)только работа

Б) только энергия

В) работа и энергия

14. Находящемуся на горизонтальной поверхности стола бруску сообщили скорость 5 м/с. Под действием сил трения брусок движется с ускорением, модуль которого равен 1 м/с2. Чему равен путь, пройденный бруском за 6 с?

А) 6 м; Б) 12 м; В) 12,5 м; Г) 30 м.

15. У поверхности Земли на тело действует сила всемирного тяготения 18Н. Чему равна сила тяготения, действующая на это тело, поднятое на высоту Н от ее поверхности, равную двум радиусам Земли

А) 18Н. Б) 9Н. В) 4Н. Г) 4.5Н.

16.Ракетный двигатель первой отечественной экспериментальной ракеты на жидком топливе имеет силу тяги 660 Н. Стартовая масса ракеты была равна 30 кг. Какое ускорение приобретала ракета во время старта?

А) 12 м/с2 Б) 32 м/с2 В) 10 м/с2 Г) 22 м/с2

17.При увеличении в 3 раза расстояния между центрами шарообразных тел сила гравитационного притяжения

А) увеличивается в 3 раза Б) уменьшается в 3 раза

В) увеличивается 9 раз Г) уменьшается в 9 раз

18.Мальчик подбросил футбольный мяч массой 0,4 кг на высоту 3 м. Насколько изменилась потенциальная энергия мяча?

А) 4 Дж Б) 12 Дж В) 1,2 Дж Г) 7,5 Дж

19.Комета находилась на расстоянии 100 млн км от Солнца. При удалении кометы от Солнца на расстояние 200 млн км сила притяжения, действующая на комету

А) уменьшилась в 2 раза Б) уменьшилась в 4 раза

В) уменьшилась в 8 раз Г) не изменилась

20. В инерциальной системе отсчета движутся два тела Первому телу массой m сила F сообщает ускорение a.  
. Чему равна масса второго тела, если вдвое меньшая сила сообщила ему в 4 раза бóльшее ускорение?

А) 2 m Б) m/8 В) m/2 Г) m

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

**Изучение основных законов равноускоренного движения**

1.Форма проведения: Лабораторное занятие

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень овладения закономерностями равноускоренного движения.

На выполнение работы отводится 90 минут.

**3.**Критерии оценивания:

**Оценка «5»** ставится за работу,  выполненную  полностью без ошибок  и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок,  одной  негрубой  ошибки   и трех недочётов,  при   наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Порядок выполнения работы**

1.Задать значение начальной скорости равным нулю *v*0 = 0 и меняя ускорение *а* от 0,1 до 1,0 м/с2, с шагом 0,1 м/с2, заполнить таблицу 1. Расстояние, пробегаемое мальчиком, выбрать равным 20 м.

2. По данным таблицы 1 постройте зависимость времени от ускорения

3. Изменяя время от 1 до 10 секунд, произвести вычисления пройденного пути, скорости и ускорения. Результаты занести в таблицу и построить графики зависимости перемещения, скорости и ускорения от времени.

**Таблицы измерений и вычислений.**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| υ0 = 0; *x =* 20 м | | | | | | | | | | |
| *а*,м/с2 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| *t*,с |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T, с | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| X, м |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| V м/с |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ам/с2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Контрольные вопросы**

1. Автомобиль начинает прямолинейное равноускоренное движение из состояния покоя. Какой путь будет пройден за 1 минуту при движении с ускорением 2 м/с²?

А) 1м  
В) 120м   
Д) 3600м

Б) 2 м   
Г) 1800 м

2.Какой путь пройдёт самолёт до остановки, если его ускорение в процессе торможения было равно 6 м/с ² , а скорость в момент торможения 60 м/с?

А) 600 м  
Б) 300 м   
В) 360 м   
Г) 180 м

3.Человек идёт со скоростью 5км/час относительно вагона поезда по направлению его движения, поезд движется со скоростью 20 км/час относительно земли. С какой скоростью человек движется относительно Земли?

А) 5 км/час  
Б) 20 км/час   
В) 25 км/час   
Г) 15 км/час

4.С вертолёта, движущегося со скоростью 30 м/с в горизонтальном

направлении, сброшен груз без парашюта, падающей со скоростью 40м/c.С какой скоростью будет двигаться груз относительно Земли?

А) 30 м/с   
Б) 40 м/с   
В) 50 м/с   
Г) 70 м/с

5. Силы F1 и F2 приложены к одной точке тела, угол между векторами F1 и F2 равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей силы?

А) F1-F2,   
Б) F2-F1,   
В) F1+F2,   
Г )

11. По какой формуле вычисляется кинетическая энергия тела?

А) MV

Б) mV2

В) mV/2

Г) mV2/2

6. Человек массой 50 кг поднялся по лестнице длинной 5 м на высоту 4 м от поверхности Земли. На сколько увеличилась при этом его потенциальная энергия(g= 10 м/с2)?

A. На 250 Дж,  
Б) На 200 Дж,   
В) На 450 Дж,   
Г) на 2000Дж

7. Какая из перечисленных физических величин не является скалярной?

А) Масса

Б) Температура

В) Длина

Г) Перемещение

Д) Плотность

8. Какая из перечисленных физических величин входит в число основных единиц СИ?

А) Скорость

Б) Вес

В) Работа

Г) Энергия

Д) Масса

9. Какая приставка в названии единицы физической величины означает ее сотую долю?

А) Милли

Б) Санти

В) Микро

Г) Мега

10. Какая из перечисленных ниже физических величин измеряется в Джоулях?

1.Работа 2.Энергия 3.Мощность

А)только работа

Б) только энергия

В) работа и энергия

Г) энергия и мощность

11. Скорость тела, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась при перемещении из точки 1 в точку 2 так, как показано на рисунке. Какое направление имеет вектор ускорения на этом участке?

2

А) →;   
Б) ←;   
В) = 0;

Г) направление может быть любым.

12. По графику зависимости скорости от времени, представленному на рисунке, определите ускорение прямолинейно движущегося тела в момент времени t = 2 с.

22

А) 2 м/с2;   
Б) 3 м/с2;   
В) 9 м/с2;   
Г) 27 м/с2.

13. С каким ускорением надо поднимать гирю, чтобы ее вес увеличился вдвое?

А) 2 g;

Б) g;

В) g/2;

14. Находящемуся на горизонтальной поверхности стола бруску сообщили скорость 5 м/с. Под действием сил трения брусок движется с ускорением, модуль которого равен 1 м/с2. Чему равен путь, пройденный бруском за 6 с?

А) 6 м;

Б) 12 м;

В) 12,5 м;   
Г) 30 м.

15. Тело движется с ускорением 2 м/с2. Определите время, за которое его скорость уменьшилась от 16 до 10 м/с.

А) 3 с;

Б) 13 с;

В) 8 с;

Г) 5 с;

16. Длина разбега самолета равна 1215 м, а скорость, необходимая для отрыва от земли 270 км/ч. Найти ускорение и время разбега.

А) t=32,4 c, a= 2,3 м/с2

Б) t=52,4 c, a= 4,6 м/с2

В) t=45,2 c, a= 3,5 м/с2

17. Через 10 секунд после старта ракета была на расстоянии 5 км от зрителей. С каким ускорением двигалась ракета и какую она приобрела скорость?

А) а=10 м/с2, U=100 м/с

Б) а=100 м/с2, U=1000 м/с

В) а=150 м/с2, U=1500 м/с

18. Расстояние между двумя населенными пунктами мотоциклист преодолел за 30 мин,

двигаясь при этом со скоростью 10 м/c. Сколько времени ему потребуется на обратный путь, если он будет двигаться со скоростью 15 м/с?

А) 20 минут

Б) 10 минут

В) 30 минут

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

А) 1 м/с2  
Б) 2 м/с2  
В) 3 м/с2  
Г) 5 м/с2

20. При отходе от станции ускорение поезда составляет 1 м/с2.

Какой путь проходит поезд при движении с таким же ускорением за 10с?

А) 5 м.

Б) 10м.

В) 50м.

Г) 100м.

21. У поверхности Земли на тело действует сила всемирного тяготения 18Н. Чему равна сила тяготения, действующая на это тело, поднятое на высоту Н от ее поверхности, равную двум радиусам Земли.

А) 18Н.   
Б) 9Н.   
В) 4Н.   
Г) 4.5Н.

22. На рисунках изображены графики зависимости модуля ускорения от времени движения. Какой из графиков соответствует равномерному прямолинейному движению?

1 2 3 4

А) 1  
Б) 2

В) 3

Г) 4

**Раздел 2 «. Молекулярная физика и термодинамика»**

**Тема 2.1. Основы молекулярно – кинетической теории**

**Решение задач с помощью определенного газового закона.**

1.Форма проведения: решение задач.

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения: Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1балл.

Максимальный балл – 5.

**Примеры расчета.**

1. При какой температуре давления водорода объемом 240 л. Равна 950 мм.рт. ст., если при нормальных условиях та же масса газа занимает объем 364 л.?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано:  V= 240 л  P= 950 мм. рт. Ст  T0= 2730 K  P0=Па  V0 = 364 л | СИ  240 × м3 950 × 133 = 126350 Па  364 × м3 | Решение:  Записываем уравнение газового состояния , учитывая что при нормальных условиях:T0 =2730 P0*=*105Па |
|  |
| Найти:T= ? |  | = |

. T = = = 227, 40

Ответ: 227, 40

1. Какой объем займет газ при 770C, если при 270C его объем был 6 л.?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано:  P1 = P2  t1 = 270C  t2 = 770C  V1= 6 л | СИ  T1=270+2730=3000K T2 =770+2730=3500K  V1= 6 × 10-3м3 | Решение:  Учитывая, что P1=P2, записываем |
|  |
| Найти:V2= ? |  | = → V2 = = .=7×103м3 |

**Ответ:** 7×103м3

**Задания:**

Согласно варианту найти один из недостающих параметров,

используя данные таблицы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  Варианта | P1  МПа | t1  0C | V1  Л | P2  кПа | t2  0C | V2  Л |
| 1 | 0.1 | 10 | 1 | 2 | 30 | - |
| 2 | 0.2 | 11 | 2 | 3 | 31 | - |
| 3 | 0.3 | 12 | 3 | 4 | 32 | - |
| 4 | 0.4 | 13 | 4 | 5 | 33 | - |
| 5 | 0.5 | 14 | 5 | 6 | 34 | - |
| 6 | 0.6 | 15 | 6 | 7 | 35 | - |
| 7 | 0.7 | 16 | 7 | 8 | 36 | - |
| 8 | 0.8 | 17 | 8 | 9 | 37 | - |
| 9 | 0.9 | 18 | 9 | 10 | 38 | - |
| 10 | - | 19 | 10 | 0.1 | 39 | 10 |
| 11 | - | 20 | 11 | 0.2 | 40 | 11 |
| 12 | - | 21 | 12 | 0.3 | 41 | 12 |
| 13 | - | 22 | 13 | 0.4 | 42 | 13 |
| 14 | - | 23 | 14 | 0.5 | 43 | 14 |
| 15 | - | 24 | 15 | 0.6 | 44 | 15 |
| 16 | - | 25 | 16 | 0.7 | 45 | 16 |
| 17 | - | 26 | 17 | 0.8 | 46 | 17 |
| 18 | - | 27 | 18 | 0.9 | 47 | 18 |
| 19 | 1.1 | - | 19 | 1.1 | 48 | 2 |
| 20 | 1.2 | - | 20 | 1.2 | 49 | 3 |
| 21 | 1.3 | - | 21 | 1.3 | 50 | 4 |
| 22 | 1.4 | - | 22 | 1.4 | 51 | 5 |
| 23 | 1.5 | - | 23 | 1.5 | 52 | 6 |
| 24 | 1.6 | - | 24 | 1.6 | 52 | 7 |
| 25 | 1.7 | - | 25 | 1.7 | 53 | 8 |
| 26 | 1.8 | - | 26 | 1.8 | 54 | 9 |
| 27 | 1.9 | - | 27 | 1.9 | 55 | 10 |
| 28 | 2 | 40 | 3 | - | 61 | 7 |
| 29 | 3 | 41 | 4 | - | 62 | 8 |
| 30 | 4 | 42 | 5 | - | 63 | 9 |

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите основные постулаты, на которых базируется молекулярно-кинетическая теория.
2. Что доказывают опыты по наблюдению броуновского движения частиц?
3. Что такое диффузия?
4. Опишите, чему равна константа в объединенном газовом законе.
5. Что принято за единицу температуры в СИ?
6. Запишите уравнение Менделеева - Клайперона
7. При каком условии, справедлив объединенный газовый закон?

**Тема 2.2.Основы термодинамики**

**Профессионально-ориентированный материал**

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности.

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1балл.

Максимальный балл – 5.

**Примеры решения задач**

Задача 1.В цилиндре под тяжёлым поршнем находится углекислый газ (М = 0,044 кг/моль) массой m = 0,20 кг. Газ нагревается на ΔТ = 88 К. Какую работу он при этом совершает?

Р е ш е н и е. Газ расширяется при некотором постоянном давлении р, которое создаётся атмосферой и поршнем. В этом случае работа газа А' = p(V2 - V1), где V1 и V2 — начальный и конечный объёмы газа. Используя уравнение Менделеева—Клапейрона, выразим произведения pV2 и

pV1 через https://www.xn--24-6kct3an.xn--p1ai/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_10_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0_%D0%9C%D1%8F%D0%BA%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%B2/75.7.jpg Тогда

https://www.xn--24-6kct3an.xn--p1ai/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_10_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0_%D0%9C%D1%8F%D0%BA%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%B2/75.8.jpg

*Задача 3.* Чему равна работа, совершённая газом в количестве 3 моль при сжатии, если температура увеличилась на 100 К? Потери тепла не учитывайте.

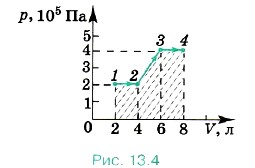
Р е ш е н и е. При сжатии внешняя сила совершает положительную работу, за счёт которой происходит изменение внутренней энергии и соответственно температуры газа, т. е. А = ΔU. Изменение внутренней энергии

Изменение внутренней энергии

Работа, совершённая силой давления газа:

Работа, совершённая силой давления газа

*Задача 4.* На рисунке 13.4 показана зависимость давления газа от объёма при его переходе из состояния 1 в состояние 4. Определите работу газа.



Р е ш е н и е. Работа газа численно равна площади заштрихованной фигуры. Процессы 1—2 и 3—4 изобарные, поэтому работа газа в этих процессах

А'1 - 2 = p1(V2 - V1),   А'3-4 = p2(V4 - V3).

В процессе 2—3 изменяются все три параметра газа. Работа газа в этом процессе

Таким образом, учтя, что V2 — V1 = V3 — V2 = V4 — V3 = ΔV, получим

Работа газа

**Задачи профессиональной направленности**

1. Как изменится внутренняя энергия одноатомного идеального газа, если его давление увеличится в 3 раза, а объём уменьшится в 2 раза?

2. Стержень отбойного молотка приводится в движение сжатым воздухом. Масса воздуха в цилиндре за время хода поршня меняется от 0,1 до 0,5 г. Считая давление воздуха в цилиндре и температуру (27 °С) постоянными, определите работу газа за один ход поршня (Мвозд = 0,029 кг/моль).

3. При изобарном расширении одноатомного газа, взятого в количестве 4 моль, его температура увеличилась на 100 °С. Определите изменение внутренней энергии и работу, совершённую силой давления газа.

4. В воду объёмом 1 л, температура которой 20 °С, бросают кусок железа массой 100 г, нагретый до 500 °С. При этом температура воды повышается до 24 °С и некоторое количество её обращается в пар. Определите массу обратившейся в пар воды.

5. Определите массу снега, который растает при температуре 0 °С под колёсами автомобиля, если автомобиль буксует в течение 20 с, а на буксовку идёт 50% всей мощности? Мощность автомобиля 1,7 • 104 Вт, удельная теплота плавления льда 3,3 • 105 Дж/кг.

**Лабораторное занятие 2**

**Изучение изопроцессов**

1.Форма проведения: Лабораторное занятие

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения зависимости между физическими величинами.

На выполнение работы отводится 90 минут.

**3.**Критерии оценивания:

**Оценка «5»** ставится за работу,  выполненную  полностью без ошибок  и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок,  одной  негрубой  ошибки   и трех недочётов,  при   наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Краткая теория**

**Изотермический процесс (T = const)**

***Изотермическим процессом*** называют квазистатический процесс, протекающий при постоянной температуре *T*.

*pV* = const.

На плоскости (*p*, *V*) изотермические процессы изображаются при различных значениях температуры *T* семейством гипербол *p* ~ 1 / *V*, которые называются ***изотермами***. Изотермы, соответствующие более высоким значениям температуры, располагаются на графике выше изотерм, соответствующих меньшим значениям температуры (рисунок 1).

4

Рисунок 1 – Семейство изотерм на плоскости (*p*, *V*). *T*3 > *T*2 > *T*1.

Изобарным процессом называют квазистатический процесс, протекающий при неизменном давлении p.

Уравнение изобарного процесса для некоторого неизменного количества вещества ν имеет вид:

=constилиV=V0T,

где V0 – объем газа при температуре 0ОС. Коэффициент  равен (1/273,15) К–1. Его называют температурным коэффициентом объемного расширения газов.

На плоскости (V, T) изобарные процессы при разных значениях давления p изображаются семейством прямых линий (см. рисунок), которые называются изобарами.

7

Рисунок – Семейство изобар на плоскости (V, T)

p3 > p2 > p1.

Зависимость объема газа от температуры при неизменном давлении была экспериментально исследована французским физиком Ж. Гей-Люссаком (1862 г.). Поэтому уравнение изобарного процесса называют законом Гей-Люс­сака.

Экспериментально установленные законы Бойля–Мариотта, Шарля и Гей-Люс­сака находят объяснение в молекулярно-кинетической теории газов. Они являются следствием уравнения состояния идеального газа.

Изохорный процесс – это процесс квазистатического нагревания или охлаждения газа при постоянном объеме V и при условии, что количество вещества  в сосуде остается неизменным.

Как следует из уравнения состояния идеального газа, при этих условиях давление газа p изменяется прямо пропорционально его абсолютной температуре: p ~ T или

= const.

На плоскости (p, T) изохорные процессы для заданного количества вещества ν при различных значениях объема V изображаются семейством прямых линий, которые называются изохорами. Большим значениям объема соответствуют изохоры с меньшим наклоном по отношению к оси температур (см. рисунок).

111

Рисунок – Семейство изохор на плоскости (p, T)

V3 > V2 > V1

Экспериментально зависимость давления газа от температуры исследовал французский физик Ж. Шарль (1787 г.). Поэтому уравнение изохорного процесса называется законом Шарля.

Уравнение изохорного процесса может быть записано в виде:



**Порядок выполнения работы**

1. Провести опыт, измеряя давление при изменении объёма. Результат занести в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| V\*, | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| P, Па |  |  |  |  |  |

1.1. Построить график зависимости давления от объёма при постоянной температуре.

1.2. Сформулируйте вывод

2.Изменяя абсолютную температуру, измерить объём. Результаты записать в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T, Kº | 300 | 600 | 900 | 1200 |
| V\*, |  |  |  |  |

2.1Построить график зависимости объёма от абсолютной температуры при постоянном давлении.

2.2. Сформулируйте вывод

3. Изменяя абсолютную температуру измерить давление. Результаты занести в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T, Kº | 300 | 310 | 320 | 330 | 340 | 340 |
| P, Па |  |  |  |  |  |  |

3.1.Построить график зависимости давления от абсолютной температуры при постоянном объёме.

3.2.Сформулируйте вывод

**Контрольные вопросы**

1. Количество молекул в 1 моль вещества определяется:

А) числом Авогадро

B) универсальной газовой постоянной

C) постоянной Больцмана

2. Выберите уравнение объединенного газового закона:

A) V1/V2=T1/T2

B) (P1V1)/T1=(P2V2)/T2

C) PV=m/µ\*RT

D) P1/P2=V2/V1.

3. Уравнение идеального газа Р1V1 = Р2V2 справедливо при условии:  
А) m≠const, T=const

B) m=const, T=const

C) m≠const, T≠const

D) m=const, T≠const

4. Углекислый газ массой 80кг при давлении 3\*105 Па и температуре 27°С занимает объем:

А) 16,65 м3

B) 8,31 м3

C) 1,67 м2

D) 15,1 м3

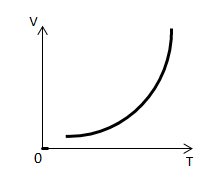
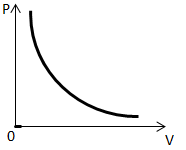
5. Для изохорного процесса в идеальном газе справедлива зависимость:

А) pV = const

B) N/T=const

C) P/T=const

D) m/µ=const

6. Изобарному процессу в идеальном газе соответствует график:  
1. 2. 3. 4.

PV

TT

00

А) 1

B) 2

C) 3

D) 4

7. Определите изменения термодинамических параметров при переходе идеального газа из состояния 1 в состояние 2:

V

0

P

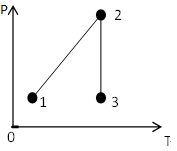
А) P – const, V - увеличится, T- увеличится

B) P – уменьшается, V - const, T- уменьшается

C) P – увеличится, V - уменьшится, T- const

D) P – Уменьшается, V - увеличится, T- const

8. Определите по графику изменение объема идеального газа при переходе 1 - 2 и 2 - 3:

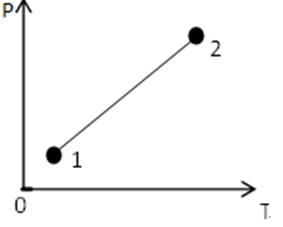


А) 1 - 2 — не изменяется, 2 - 3 — уменьшается

B) 1 - 2- уменьшается, 2 - 3 - уменьшается  
C) 1 - 2 - не изменяется, 2 - 3 - увеличивается

D) 1 - 2 — увеличивается, 2 - 3 — увеличивается

9. Сравните термодинамические параметры идеального газа, соответствующие состояниям 1 и 2 данного графика, если масса газа неизменна:



А) P1>P2, V1<V2, T1<T2

B) P1<P2, V1<V2, T1<T2

C) P1=P2, V1<V2, T1<T2

D) P1<P2, V1=V2, T1<T2

10. По графику зависимости Р от V проследите, как изменилась температура идеального газа при переходе из состояния 1 — 2 в состояние 3 — 1:

T

0

P

11

32

2

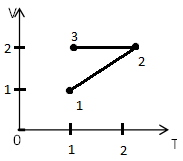
А) 1-2-уменьшилась, 2-3 - увеличилась, 3-1 - уменьшилась

B) 1-2- увеличилась, 2-3 - увеличилась, 3-1 - уменьшилась

C) 1-2 - уменьшилась, 2-3 - увеличилась, 3-1 - не изменилась

D) 1-2 - увеличилась, 2-3 - уменьшилась, 3-1 - увеличилась

11. В состоянии 1 давление идеального газа равно Р0. По графику определите давление в состоянии 3.



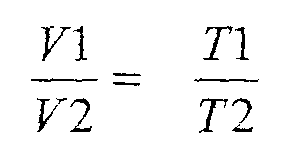
А) 4Р0

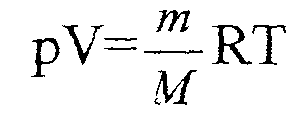
B) 2Р0

C) Р0

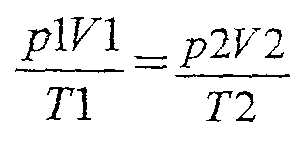
D) 0,5 P0

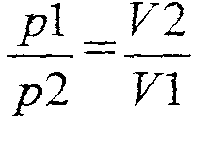
12. Из представленных ответов выберите уравнение Клапейрона для идеального газа.

А) 

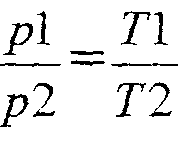


B)

C)



D)

13. Уравнение  справедливо при условии:

А) m≠const, M=const, V=const

B) m=const, V=const

C) M=const, V=const

D) m=const, M=const, V=const

14. Единица измерения физической величины, определяемой выражением в системе СИ:

А) м3

B) Па

C) кг\моль

D) К

15. Для изотермического процесса в идеальном газе справедливо уравнение

А) pV=const

B) P/T=const

C) V/T=const

D) m/M=const

16. Если давление углекислого газа массой 2 кг уменьшилось в 3 раза, а объём увеличился в 3 раза, то его температура...

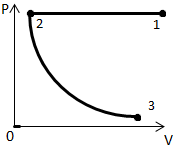
А) уменьшилась в 2 раза

B) Не изменилась

C) Увеличилась в 9 раз

D) уменьшилась в 9 раз

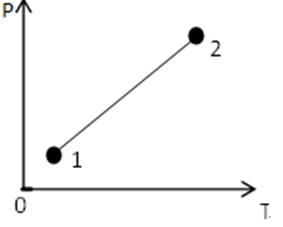
17. Определить по графику изменение температуры идеального газа при переходе 1-2 и 2-3.



А) 1-2 понижается; 2-3 повышается

B) 1-2 повышается; 2-3 не изменяется  
C)1-2 понижается; 2-3 понижается  
D) 1-2 понижается; 2-3 не изменяется

18. Сравните термодинамические параметры идеального газа, соответствующие состояниям 1 и 2 данного графика, если масса газа неизменна.



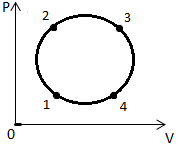
А) P1<P2, V1=V2, T1<T2

B) P1>P2, V1<V2, T1>T2

C) P1>P2, V1>V2, T1>T2

D) P1>P2, V1>V2, T1<T2

19. Проследите по графику изменения температуры идеального газа за весь цикл.



А) 1-2 увеличилась; 2-3 увеличилась; 3-4 уменьшилась; 4-1 уменьшилась

B) 1-2 увеличилась; 2-3 не изменилась; 3-4 уменьшилась; 4-1 уменьшилась

C) 1-2 уменьшилась; 2-3 увеличилась; 3-4 не изменилась; 4-1 уменьшилась

D) 1-2 увеличилась; 2-3 не изменилась; 3-4 увеличилась; 4-1 увеличилась

20. В состоянии 1 температура идеального газа равна Т0. Определите по графику температуру газа в состоянии 3.

T

0

P

1

3

2

А) 4Т0

B) Т0

C) 2 Т0

D) Т0/4

21. Физические величины идеального газа, не зависящие от температуры...

А) Давление, количество вещества

B) Объем, концентрация молекул  
C) Масса, молярная масса

D) Плотность, масса одной молекулы

22. Объединенный газовый закон справедлив при условии

А)P=const C)T=const

B)V=const D) m=const

23. Для изобарного процесса в идеальном газе справедлива зависимость...

А) PV=const

B) V/T=const

C) P/T=const

D) m/M=const

24. График изотермического процесса в идеальном газе имеет вид...

V

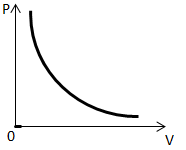
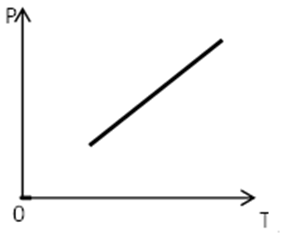
T

0

P

T

0

1.2. 3.  4.

А) 1 B) 2

C) 3 D) 4

25. Определите изменения термодинамических параметров при переходе идеального газа из состояния 2 в состояние 1.

T

0

V

1

2

А) P-const, V- увеличился, Т-увеличилась

B) P-уменьшилось, V- const:, Т - уменьшилась

C) P-увеличилось, V- уменьшился, Т - const  
D) P-уменьшилось, V-. увеличился, Т – const

26. Давление азота массой 3 кг уменьшилось в 2 раза, а температура увеличилась в 4 раза, тогда его объем...

А) Уменьшился в 2 раза

B) Увеличился в 2 раза  
C) Увеличился в 8 раз

D) Уменьшился в 8 раз

27. Давление идеального газа при переходах из состояния 1-2 и 2-3...

T

0

V

1

3

2

А) 1-2 - увеличивается, 2-3 – не изменяется

B) 1-2 - увеличивается, 2-3 - увеличивается  
C) 1-2 - уменьшается, 2-3 – не изменяется

D) 1-2 - увеличивается, 2-3 - уменьшается

28.Определите по графику соотношение термодинамических параметров идеального газа при   
переходе из состояния 1 в состояние 2, если масса газа неизменна.

T

0

P

1

2

А) P1>P2, V1=V2, T1<T2

B) P1>P2, V1<V2, T1>T2

C) P1>P2, V1>V2, T1>T2

D) P1>P2, V1>V2, T1<

29. По графику определите, как изменяется объем идеального газа.

T

0

P

1

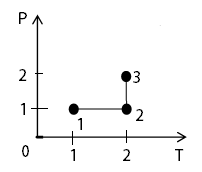
3

2

А) 1-2 - уменьшится, 2-3 - увеличивается,3-1- не изменяется  
B) 1-2 - увеличивается, 2-3 - уменьшается,3-1 - не изменяется  
C) 1-2 - не изменяется, 2-3 - уменьшается,3-1 - увеличивается

D) 1-2 - не изменяется, 2-3 - увеличивается, 3-1 – уменьшается

30. В состоянии 1 объем идеального газа равен \/о, а в состоянии 3 он равен...



А) 0,5 V0

B) V0

C) 1.5 V0

D) 2 V0

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

**Решение задач по определению абсолютной и относительной влажности воздуха**

1.Форма проведения: решение задач.

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1балл.

Максимальный балл – 5.

**Примеры расчета**

1.Относительная влажность воздуха при 20оС равна 58%. При какой температуре выпадет роса?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано:  t = 20оС  φ= 0.58 | СИ  293оК | Решение:  ρ = φ\*ρм |
|  |
| Найти:tр - ? |  | ρ = 0.58\*17.3\*10-3 = 10.034\*10-3  =17,3 кг/м3 |

Роса выпадает, если абсолютная влажность воздуха будет больше плотности насыщенных водяных паров при максимальной температуре.  
В данном случае абсолютная влажность воздуха  
 ρ = 10,034∙10-3  больше плотности насыщенных водяных паров 10∙10-3  при максимальной температуре 11оС. Следовательно, роса выпадает при температуре 11оС.

*Ответ:*tp = 11оС. = 284oK  
2) Воздух при температуре 303оК имеет точку росы при 286оК. Определить абсолютную и относительную влажность воздуха.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  Т = 303оК  ρн = 30,3∙10-3  Тр = 286оК | Решение:  Абсолютная влажность воздуха одинакова при  температурах Т и Тр , она равна плотности  насыщенных водяных паров при точке росы Тр.  ? Следовательно ρ = 11,4∙10-3  От относительная влажность воздуха при Т  φ = = (11.4∙10-3)/(30.3∙10-3 ) = 0.376 = 37.6% |
| Найти: φ |
| - |  |

Ответ: ρ = 11,4∙10-3 ; φ = 37,6%

**Задания:**Согласно варианту, выданному преподавателем, решить задачи.

***Задание 1.***

В комнате объемом 200м3 относительная влажность воздуха при 20оС равна 70%. Определить массу водяных паров в воздухе комнаты.

***Задание 2.***

Относительная влажность воздуха при температуре 273оК равна 40%. Выпадет ли иней, если температуре почвы понизится до 265оК? Почему?

***Задание 3.***

В комнате объемом 150 м3 при температуре 25оС содержится 2,07 кг водяных паров. Определить *абсолютную и относительную влажность воздуха.*

***Задание* 4.**

При температуре 300 К влажность воздуха 30%. При какой температуре влажность этого воздуха будет *50%?*

***Задание* 5.**

Относительная влажность воздуха при 20оС равна 80%. Сколько граммов водяных паров выпадет в росу из каждого кубического метра этого воздуха, если его температура понизится до 8оС?

***Задание 6.***

Сколько надо испарить воды в 5 000 м3 воздуха, относительная влажность которого 60% при 20оС, чтобы увлажнить его до 70%?

***Задание 7.***

Определить относительную влажность воздуха, если сухой термометр психрометра показывает 294 К, а влажный - 286 К?

***Задание 8.***

Сухой термометр психрометра показывает 16оС, влажный 8оС. Относительная влажность, измеренная по волосному гигрометру, равна 30%. Правильны ли показания гигрометра?

***Задание 9.***

Влажный термометр психрометра показывает 10оС, а сухой 14оС. Найти относительную влажность, парциальное давление и плотность водяного пара.

***Задание 10.***

При 4оС показания сухого и влажного термометров психрометра одинаковы. Что покажет влажный термометр, если температуре повысилась до 10оС? если она повысилась до 16оС? Считать, что парциальное давление водяного пара остается неизменным.

***Задание 11.***

Вечером температура понизилась до 12оС. Выпадает ли роса? Если утром плотность водяных паров ρ =10 г/м³

***Задание 12.***

Точка росы 10оС. Какова относительная влажность воздуха, если его температура 18оС?

***Задание 13.***

Относительная влажность воздуха при 20оС равна 58%. При какой максимальной температуре выпадает роса?

***Задание 14.***

Найти относительную влажность воздуха в комнате при 18оС, если точка росы 10оС.

***Задание 15.***

Определить относительную влажность воздуха, если парциальное давление пара в нем 14 кПа, а температура 60оС.

***Задание 16.***

Сколько надо испарить воду в 1000 м³ воздуха, относительная влажность которого 40% при 283оК, чтобы увлажнить его до 60% при 290оК.

***Задание 17.***

В подвале при 10оС относительная влажность 100%. На сколько надо повысить температуру воздуха в подвале, чтобы влажность уменьшилась до 50%?

***Задание 18.***

При температуре 30оС относительная влажность воздуха 43%. Какова плотность пара, содержащегося в воздухе?

***Задание 19.***

Температура воздуха в комнате 19оС. Относительная влажность 43%. Каково давление пара, содержащегося в воздухе?

***Задание 20***

Температура воздуха 25оС. Относительная влажность 60%. При какой температуре появится роса?

***Задание 21.***

Воздух при температуре 303оК имеет точку росы при 286оК. Определить абсолютную и относительную влажность воздуха.

***Задание 22***

Вечером температура понизилась до 12оС. Выпадает ли роса? Если днем ρ=13 г/м3

***Задание 23.***

Вечером температура понизилась до 10оС. Выпадает ли роса? Если утром ρ=10 г/м3

***Задание 24.***

Вечером темпер*атура понизилась до 14оС. Выпадает ли роса? Если вечером ρ=14 г/м3*

**Задание 25.**

Точка росы 10оС. Какова относительная влажность воздуха, если его температура 20оС.

**Профессионально-ориентированный материал**

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности.

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1балл.

Максимальный балл – 5.

Задача № 1

Давление в баллоне радиолампы 14 мПа. Какова средняя квадратичная скорость 5\* молекул воздуха, находящихся в радиолампе, если её объём равен ?

Задача № 2

При горении электролампы температура наполняющего её инертного газа повышается до 310 °С, а давление до 0,15 МПа. Под каким давлением должны наполняться лампы инертным газом, если температура при наполнении равна 160 °С.

Задача № 3

В сырых и особо сырых помещениях (относительная влажность воздуха более 75%) при монтаже электропроводки должны применяться провода, кабели и конструкции их крепления повышенной влагостойкости. Определите, относится ли данное помещение к помещениям с повышенной опасностью, если при температуре 28 °С плотность водяного пара равна 21,76 г/, а плотность насыщенного пара при этой же температуре 27,2 г/.

Задача № 4

При нагревании на 100 К каждый метр провода удлинился на 0,4 мм. Из какого материала изготовлен провод?

Задача № 5

На сколько кельвин может повыситься температура 100 м алюминиевого провода, чтобы его удлинение не превышало 23 мм?

**Раздел 3 «Электродинамика»**

**Тема 3.1. Электрическое поле**

**Профессионально-ориентированный материал**

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности.

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1балл.

Максимальный балл – 5.

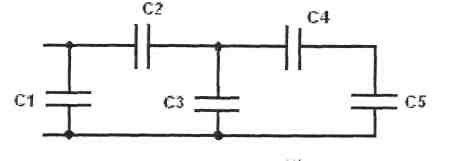
**Задачи профессиональной направленности.**

1 Среднее расстояние между электроном и протоном в атоме водорода равно 5,3·10–11 м. Определите среднюю силу электростатического взаимодействия электрона и протона. Элементарный заряд e = 1,6·10–19 Кл. **Ответ:**

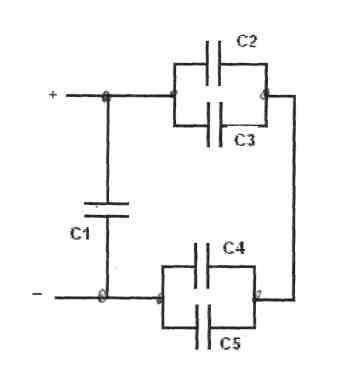
2 Определить силу, действующую на заряд 2\*10-8Кл, помещенный на середине расстояния между зарядами Q1=2\*10-6 Кл и Q2=-2\*10-6 Кл, если они находятся в вакууме и расстояние между ними 0,2 м. **Ответ:**

3 Два заряда Q1=2\*10-8 Кл и Q2=4\*10-8 Кл разделены слюдой толщиной 1 см, взаимодействуют с силой 1,8\*10-7 Н. Определить диэлектрическую проницаемость среды. **Ответ:**

4.Дано: С1=2мкФ, С2=12мкФ, С3= 6 мкФ, С4=12мкФ, С5=12мкФ. Определить Сэкв

****

5.Дано: С1=18 мкФ, С2=5 мкФ, С3=15 мкФ, С4=10 мкФ, С5=20 мкФ. Определить Сэкв



ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

**Изучение закона Кулона**

1.Форма проведения: Лабораторное занятие

**2.**Назначение (цель, содержание): Цель проведения; определить уровень овладения содержания темы.

**3.**Критерии оценивания:

**Оценка «5»** ставится за работу,  выполненную  полностью без ошибок  и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок,  одной  негрубой  ошибки   и трех недочётов,  при   наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Вопросы допуска**

1. Капля, имеющая положительный заряд (+e), при освещении потеряла один электрон. Каким стал заряд капли?

А) 0;

Б) (–2*e*);

В) (+2*e*);

Г) правильный ответ не приведен.

2. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?

А) увеличится в 2 раза;

Б) уменьшится в 2 раза;

В) увеличится в 4 раза;

Г) уменьшится в 4 раза.

3. Сила взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равна F. Чему станет равна сила взаимодействия между телами, если каждый заряд на телах увеличить в 3 раза?

А) увеличится в 3 раза;

Б) уменьшится в 3 раза;

В) увеличится в 9 раз;

Г) уменьшится в 9 раз.

5. Как изменится модуль силы взаимодействия двух одинаковых металлических шаров, имеющих заряды (+q1) и (+q2), если шары привести в соприкосновение и раздвинуть на прежнее расстояние?

А) не изменится;

Б) увеличится;

В) уменьшится;

Г) ответ неоднозначен.

**Порядок выполнения работы**

1. Величину первого заряда выберите согласно вашему варианту из Таблицы 1. Не изменяя величину первого заряда и расстояние между зарядами, изменяйте величину второго заряда. Данные занесите в таблицу 2.

2. Не изменяя расстояние между зарядами, установите регулятором значение первого заряда равным нулю, а второго заряда – согласно вашему варианту из таблицы 2. Изменяя значение первого заряда, занесите данные в таблицу 3.

3.Изменяя расстояние между зарядами, заполните таблицу 4.

**Таблицы измерений и вычислений. Построение графиков**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| (Опыт 1) *q*1× 10–8,Кл | 10,0 | 8,0 | 6,0 | –10,0 | –8,0 | –6,0 |
| (Опыт 2) *q*2× 10–8, Кл | 6,0 | 10,0 | 8,0 | –6,0 | –10,0 | –8,0 |
| (Опыт 3) *q*1= *q*2× 10–8, Кл | 6,0 | 8,0 | 10,0 | –6,0 | –8,0 | –10,0 |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *q*1 *=* \_\_\_\_\_\_\_\_ Кл, *r*12 = 150 см | | | | | | |
| *q*2× 10–8, Кл | 0 | 2,0 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 10,0 |
| *F*12× 10–6, Н |  |  |  |  |  |  |

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *q*2 *=* \_\_\_\_\_\_\_\_ Кл, *r*12 = 150 см | | | | | | |
| *q*1× 10– 8, Кл | 0 | 2,0 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 10,0 |
| *F*× 10– 6, Н |  |  |  |  |  |  |

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *q*1 =*q*2 *=* \_\_\_\_\_\_\_\_ Кл | | | | | | | | |
| *r*12, м | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| *F12*× 10– 6, Н |  |  |  |  |  |  |  |  |

4.Постройте график зависимости силы взаимодействия от величины зарядаF=f (q1), используя данные таблицы

График зависимости силы взаимодействия от величины заряда

*F*

*1*

*,*

*2*

*•*

*10*

*-*

*6*

*,*

*H*

*q*

*2*

*•*

*10*

*-*

*8*

*,*

*Кл*

График 1

5. Постройте график зависимости силы взаимодействия от величины зарядаF=f (q2), используя данные таблицы

6. Постройте график зависимости силы взаимодействия от расстоянияF=f(r), используя данные таблицы

**Сделайте вывод**

**Контрольные вопросы и задачи**

**Вопрос № 1**

Два одинаковых шара, заряженных одноименными зарядами q1 = 10 мкКл и q3 = 2 мкКл, находятся на расстоянии 2 м друг от друга. Как изменится сила кулоновского взаимодействия после кратковременного соединения шаров проводником?

1. не изменится;
2. уменьшится в 2 раза;
3. увеличится в 2 раза;
4. уменьшится в 1,8 раза;
5. увеличится в 1,8 раза.

**Вопрос № 2**

Два одинаковых шара, заряженных одноименными зарядами q1 = 10 мкКл и q3 = 2 мкКл, находятся на расстоянии 2 м. Как изменится сила кулоновского взаимодействия после переноса второго шара на 1 м ближе к первому?

1. не изменится;
2. уменьшится в 2 раза;
3. увеличится в 2 раза;
4. увеличится в 4 раза;
5. уменьшится в 4 раза.

**Вопрос № 3**

Во сколько раз изменится сила кулоновского отталкивания двух зарядов, если, не изменяя расстояния между ними, увеличить заряды в 4 раза?

1. увеличится в 4 раза;
2. уменьшится в 4 раза;
3. увеличится в 16 раз;
4. уменьшится в 16 раз;
5. увеличится в 8 раз.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

**Исследование электроёмкости плоского конденсатора.**

**Порядок выполнения работы**

**1.** Исследовать зависимость Q от U. Изменяя напряжение, вычислить Q = CU. Результаты запишите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| U, В | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Q, Кл |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

2. Установить d = 5 мм, S = 100 . Меняя диэлектрик, наблюдать за изменением C. Результат занести в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ε | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| C, пФ |  |  |  |  |  |  |  |  |

3.Установить диэлектрик-воздух, S = 100, изменяя d, наблюдать изменения ёмкости. Результат записать в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| d, мм | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| C, пФ |  |  |  |  |  |  |

4.Установить диэлектрик-воздух, d = 5мм, изменять S, наблюдать изменения ёмкости. Результаты записать в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S, | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| C, пФ |  |  |  |  |  |  |

4.4 . Сделать вывод о зависимости ёмкости конденсатора от диэлектрической проницаемости, расстояния между пластинами и площадью обкладки.

**Контрольные вопросы**

1. Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока. Как изменится энергия электрического поля внутри конденсатора, если увеличить в 2 раза расстояние между обкладками конденсатора? Расстояние между обкладками конденсатора мало как до, так и после увеличения расстояния между ними.

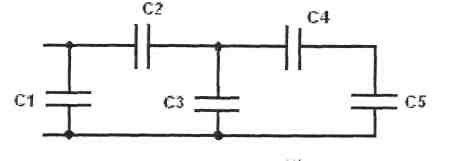
А) уменьшится в 2 раза

Б) увеличится в 2 раза

В) уменьшится в 4 раза

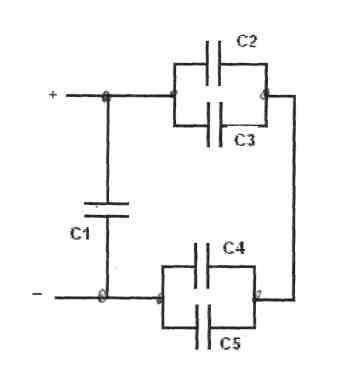
Г) увеличится в 4 раза

2. Дано: С1=2мкФ, С2=12мкФ, С3= 6 мкФ, С4=12мкФ, С5=12мкФ. Определить Сэкв



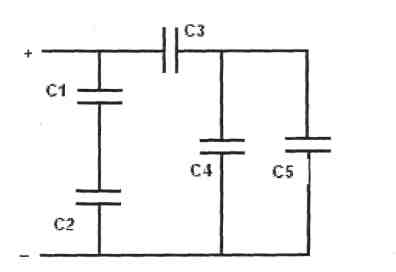
А) 8 мкФ Б) 3 мкФ В) 6 мкФ Г) 4 мкФ

3. Дано: С1=18 мкФ, С2=5 мкФ, С3=15 мкФ, С4=10 мкФ, С5=20 мкФ. Определить Сэкв



А) 7.2 мкФ Б) 72 мкФ В) 70 мкФ Г) 720 мкФ

4. Дано: С1=6мкФ, С2=12 мкФ, С3=2 мкФ, С4=3 мкФ, С5= 6мкФ. Определить Сэкв



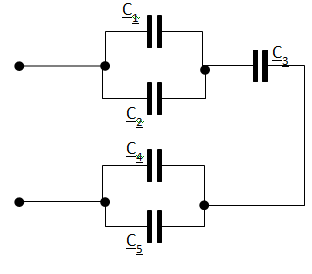
А) 5,8 мкФ

Б) 5,8 Кл

В) 58 мкФ

Г) 0,58 мкФ

5. Дано: С1=8 мкФ, С2=10 мкФ, С3=12 мкФ, С4=20 мкФ, С5=16 мкФ. Определить Сэкв



А) 12 мкФ Б) 1/6 мкФ В) 6 мкФ Г) 1/12 мкФ

6. Дано: С1=12 мкФ, С2=20 мкФ, С3=15 мкФ, С4=10 мкФ, С5= 5 мкФ. Определить Сэкв

С1

С2

С3

С4

С5

А) 24 мкФ Б) 36 мкФ В) 20 мкФ Г) 1/24 мкФ

7. Дано: С1=18 мкФ, С2=25 мкФ, С3=15 мкФ, С4=10 мкФ, С5= 20 мкФ. Определить Сэкв

С1

С2

С3

С4

С5

А) 30 мкФ Б) 1/30 мкФ В) 20 мкФ Г) 10 мкФ

8. Какая физическая величина выражается формулой Q/V?

А) Электроемкость Б) Напряжение В) Напряженность Г) Потенциал

9. Последовательно соединены 100 конденсаторов по 2 мкФ каждый. Чему равна эквивалентная емкость?

А) 200 мкФ Б) 0,02 мкФ В) 100 мкФ Г) 2 мкФ

**Тема 3.2. Законы постоянного тока**

**Профессионально-ориентированный материал**

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности.2.Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1балл.

Максимальный балл – 5.

***Краткая теория. Основные формулы***

 Сила тока:

(если ).

 Плотность тока:

, ,

где – площадь поперечного сечения проводника,– средняя скорость упорядоченного движения зарядов в проводнике, – концентрация зарядов, – элементарный заряд.

 Зависимость сопротивления от параметров проводника:

,

где – длина проводника, – площадь поперечного сечения проводника,  – удельное сопротивление, – удельная проводимость.

 Законы Ома:

для однородного участка цепи:

,

для неоднородного участка цепи:

,

для замкнутой цепи:

,

где  – напряжение на однородном участке цепи,  – разность потенциалов на концах участка цепи,  – ЭДС источника, – внутреннее сопротивление источника тока.

 Работа тока за время :

.

Закон Джоуля-Ленца (количество теплоты, выделяемой при прохождении тока через проводник):

.

 Мощность тока, выделяемая в нагрузке (полезная):

.

 Полная мощность, выделяемая в цепи:

.

Мощность, теряемая в источнике:

.

 Коэффициент полезного действия источника тока:

.

 Правила Кирхгофа:

1)  – для узлов;

2)  – для контуров,

где – алгебраическая сумма сил токов, сходящихся в узле, – алгебраическая сумма ЭДС в контуре.

**Примеры решения задач**

***Задача 1***. ЭДС источника тока=6 В. Наибольшая сила тока, которую может дать источник тока, =5А. Какая наибольшая мощность  может выделиться на подключенном к источнику тока резисторе с переменным сопротивлением? Каким при этом будет КПД источника тока и какая мощность будет расходоваться на нагревание самого источника?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Решение:*** |
| = 6 B;  = 5 A. | Мощность тока на внешнем участке цепи находится по формуле:  , (1) |
| = ?  =?  =? | где *R* – сопротивление резистора при условии очень малого сопротивления подводящих ток проводников.  Силу тока *I* можно найти на основе закона Ома для  замкнутой цепи:  (2)  где *R* и *r* – сопротивления внешнего и внутреннего участков цепи соответственно. |

Подставив формулу (2) в формулу (1), получим:

 . (3)

Из формулы (3) видно, что при постоянных величинах и *r* мощность является функцией одной переменной – внешнего сопротивления *R*. Известно, что эта функция имеет максимум при условии *R* = *r*. В этом можно убедиться, применив общий метод исследования функций на экстремум с помощью производной.

Следовательно,

. (4)

Таким образом, задача сводится к отысканию сопротивления *r* внутреннего участка цепи (источника тока). Если учесть, что согласно закону Ома (2) для замкнутой цепи наибольшая сила тока *I*max будет при внешнем сопротивлении *R* = 0 (ток короткого замыкания), то

 . (5)

Подставив найденное из (5) значение внутреннего сопротивления *r* в формулу (4), получим:

.

Мощность тока, выделяемая на внешнем участке цепи, является полезной по отношению к полной мощности источника тока, которая находится по формуле и в нашем случае будет равна

 . (6)

*КПД* источника тока равен отношению полезной мощности, выделяемой на внешнем участке цепи, к полной мощности источника тока:

 . (7)

В нашем случае 

Мощность, теряемую в источнике тока, можно найти по формуле: .

В нашем случае:  .

Ответ: *;* ; .

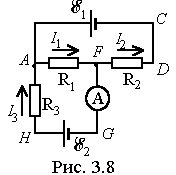
***Задача 2.*** Электрическая цепь состоит из двух источников тока, трех сопротивлений и амперметра (рис.7.1). В этой цепи *R*1=100 Ом, *R*2=50 Ом, *R*3=20 Ом, ЭДС одного из источников тока 1=2 В. Амперметр регистрирует ток *I*3=50 мА, идущий в направлении, указанном стрелкой. Определите ЭДС второго источника тока 2. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением источников тока пренебречь.

Рис.7.1

*Указания*: Для расчета разветвленных цепей применяются правила Кирхгофа:

а) – первое правило Кирхгофа;

б) - второе правило.

На основании этих правил можно составить уравнения, необходимые для определения искомых величин (силы тока, сопротивления и ЭДС). Применяя правила Кирхгофа, следует соблюдать следующие указания:

1. Перед составлением уравнений произвольно выбрать: а) направления токов (если они не заданы по условию задачи) и указать их стрелками на чертеже; б) направления обхода контуров (например, по часовой стрелке).

2. При составлении уравнений по первому правилу Кирхгофа считать токи, подходящие к узлу, положительными, а токи, отходящие от узла, отрицательными. Число уравнений, составляемых по первому правилу Кирхгофа, должно быть на единицу меньше числа узлов, содержащихся в цепи.

3. При составлении уравнений по второму правилу Кирхгофа надо считать, что а) произведение силы тока на сопротивление участка контура IкRк входит в уравнение со знаком “плюс”, если направление тока в данном участке совпадает с выбранным направлением обхода контура, в противном случае произведение IкRк входит в уравнение со знаком “минус”, б) ЭДС входит в уравнение со знаком “плюс”, если она повышает потенциал в направлении обхода контура, т.е. если при обходе приходится идти от минуса к плюсу внутри источника тока; в противном случае ЭДС входит в уравнение со знаком “минус”. Число уравнений, составленных по второму правилу Кирхгофа должно быть равно числу независимых контуров, имеющихся в цепи. Для составления уравнений первый контур можно выбирать произвольно. Все последующие контуры следует выбрать таким образом, чтобы в каждый новый контур входила хотя бы одна ветвь цепи, не участвовавшая ни в одном из ранее использованных контуров. Если при решении уравнений, составленных указанным выше способом, получены отрицательные значения силы тока или сопротивления, то это означает, что ток через данное сопротивление в действительности течет в направлении, противоположном произвольно выбранному. При этом числовые значения силы тока будут правильными. Однако в этом случае неверным окажется вычисленное значение сопротивления. Тогда необходимо, изменив на чертеже направление тока в сопротивлении, составить новую систему уравнений и, решив ее, определить искомое сопротивление.

***Решение:***

***Дано:***

*R1* = 100 Ом;

*R*2 = 50 Ом;

*R*3 = 20 Ом;

1= 2 B;

*I*з= 50 мА.

ε2= ?

Выберем направления токов, как они показаны на рисунке, и условимся обходить контуры по часовой стрелке. По первому правилу Кирхгофа для узла *F* имеем:

*I*1 – *I*2 – *I*3 = 0. (1)

По второму правилу Кирхгофа имеем для контура *ACDFA*: – *I*1*R*1 – *I*2*R*2 = – 1 , или после умножения обеих частей равенства на – 1:

2=?

*I*1*R*1 + *I*2*R*2 = 1 . (2)

Соответственно для контура *AFGHA* найдем:

*I*1*R*1 + *I*3*R*3 = 2 . (3)

После подстановки известных числовых значений в формулы (1), (2) и (3) получим: *I*1–*I*2–0,05=0, 50*I*1+25*I*2=1, 100*I*+0,05·20=2 .

Перенеся в этих уравнениях неизвестные величины в левые части, а известные – в правые, получим систему 3 уравнений с тремя неизвестными:



Выразим из первого уравнения системы *I2* и подставим во второе:

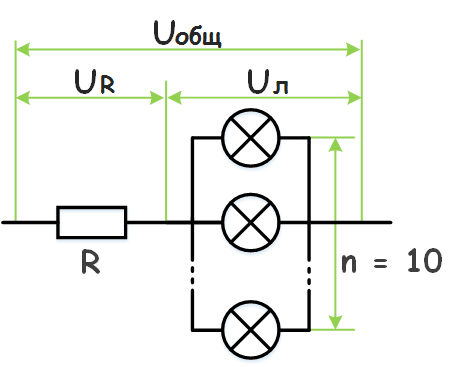
.

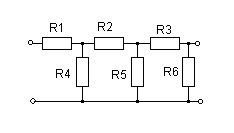
Подставляя *I1* в третье уравнение, получаем =4 В.

Ответ: =4 В.

**Задачи профессиональной направленности**

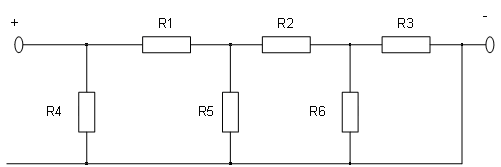
**Задача1.**К участку цепи с напряжением 12 В через резистор сопротивлением 2 Ом подключены десять одинаковых лампочек сопротивлением 10 Ом. Найти напряжение на каждой лампочке.

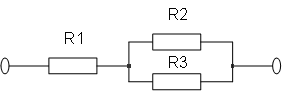


Задача 2.Дано: R1=4 R2=2 R3=2 R4=4 R5= 4 R6=2. Определите сопротивление бесконечной цепочки резисторов, изображенной на схеме.

Ом

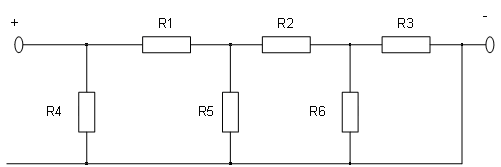
Задача 3. При подключении к источнику постоянного тока резистора с сопротивлением 1Ом сила тока в цепи равна 1А, а при сопротивлении 3 Ом составляет 0,5А.Определить по этим данным ЭДС. источника.

.



Задача 4.Определить общее электрическое сопротивление участка цепи, если R1=R2=R3=12 Ом.

Задача 5.R1=3 Ом R2=9 Ом R3=R6=6 Ом R5=12 Ом R4=9 Ом. Вычислить эквивалентное сопротивление

****

**ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 5**

**Определение удельного сопротивления проводника.**

1.Форма проведения: Лабораторное занятие

**2.**Назначение (цель, содержание): Цель проведения; определить уровень приобретения знаний по теме.

**3.**Критерии оценивания:

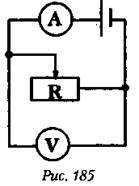
**Оценка «5»** ставится за работу,  выполненную  полностью без ошибок  и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок,  одной  негрубой  ошибки   и трех недочётов,  при   наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Порядок выполнения работы**



1. Составить электрическую цепь согласно схеме.

2. Поставить ползунок реостата примерно в среднее положение.

3.Замкнуть электрическую цепь, снять показания амперметра и вольтметра.

4. Рассчитать сопротивление проводника.

5. Измерить диаметр реостата (D)

6. Определить длину одного витка

7. Определить число витков (n)

8. Определить длину всей проволоки L

9. Определить диаметр проволоки (d; )

10. Определить площадь сечения (S; )

11. Определить удельное сопротивление проволоки по формуле: р=RS/L

12. Сравнить с табличным значением и вычислить погрешность:

13. Сделать вывод

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Длина проволоки,  м | Площадь сечения, м2 | Сила тока, А | Напряжение,  В | Удельное сопротивление,  Ом\*м | Среднее экспериментальное значение ρ, Ом·м | Табличное значение  ρcp, Ом·м |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |

**Контрольные вопросы**

1.Зависит ли удельное сопротивление от температуры?

2.От чего зависитудельное сопротивление металлического проводника?

3. Какие вещества обладают меньшим удельным сопротивлением?

4. Как изменится напряжение на участке цепи, если медную проволоку на этом участке заменить никелевой такой же длины и площади поперечного сечения?

5. Как изменится напряжение на участке цепи, если проволоку на этом участке за­менить проволокой из такого же материала, такой же длины, но с площадью попе­речного сечения в три раза меньшей?

6. Параллельно проволоке подключите вольтметр.

7. Замкнув ключ, измерьте силу тока I в цепи и напряжение U на концах проволоки.

8. Вычислите удельное сопротивление по рабочей формуле.

9. Разомкните ключ, измените расстояние l между металлическими наконечниками проволоки и снова измерьте ее длину.

10. Замкнув ключ, измерьте силу тока I в цепи, напряжение U на концах проволоки и вычислите ее удельное сопротивление во второй раз.

11. Повторите пункты 9 и 10, проделав опыт и вычисления в третий раз.

12. Рассчитайте среднее значение экспериментально полученного удельного сопротивления по формуле: https://fsd.multiurok.ru/html/2022/11/22/s_637cc8d8e3fa4/phpTkTDy8_2-Urok-115_html_d3ec0a8a078cb884.jpg

13. Сравните среднее экспериментальное значение удельного сопротивления проводника с табличными, запишите вывод, укажите, из какого материала изготовлена проволока.

**ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6**

**ИЗУЧЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО   
СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ**

При последовательном соединении проводников сила тока во всех проводниках одинакова:



По закону ОмаU1 = I1R1*,*   U*2 =*I2R2, U3= I3R3.

Общее напряжение U на обоих проводниках равно сумме напряжений U1 и U2:

U = U1 + U2 = I(R1 + R2) = IR,

где R – электрическое сопротивление всей цепи.

Отсюда следует: R = R1 + R2

Вольтметр предназначен для измерения напряжения. Включается параллельно участку, на котором необходимо измерить напряжение, и обладает достаточно большим внутренним сопротивлением.

Амперметр предназначен для измерения силы тока. Включается в цепь последовательно и обладает незначительным внутренним сопротивлением.

1.Иследовать зависимость силы тока, напряжение при последовательном соединении резисторов, для этого установить напряжение V=12в, сопротивление, равное 100 Ом.

2.Измерить силу тока и напряжение, результаты занести в таблицу.

3. Добавить второй, затем третий резистор и повторить измерения.

4.Сделать вывод об основных закономерностях физических величин при последовательном соединении.

Таблица результатов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **R Ом** | 100 | 200 | 300 | R = R1 + R2+… |
| U В | 12 |  |  | U= U1 + U2 |
| I А |  |  |  |  |

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

**ИЗУЧЕНИЕ СХЕМЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ РЕЗИСТОРОВ**

**Цель работы:** исследование основных соотношений между физическими величинами в цепях постоянного тока при параллельном соединении резисторов.

**Краткая теория**

При параллельном соединении напряжения одинаковы

Uвх= U1 = U2 = U3

Ток в неразветвленной цепи равен сумме токов

Iвх = I1 + I2 + *I3*



Записывая на основании закона Ома

I1= U1 / R1I2= U2 / R2I3= U3 / R3,

где R – электрическое сопротивление цепи, получим: .

**Порядок выполнения работы**

1.Добавить второй резистор и рассчитать сопротивление, напряжение и силу тока на участке цепи и полной цепи

2.Добавить третий резистор и рассчитать напряжении и силу тока

3.Заполнить таблицу.

4. Сделать вывод об основных закономерностях физических величин при параллельном соединении

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R** | **100** | **50** |  | **Вычислить** R= | |
| **U** | **12** | **12** |  |  | |
| **I** |  |  |  | |  |

**Контрольные вопросы**

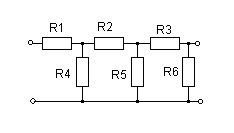
1.Потенциал в Международной системе единиц измеряют в:

А.Кл

Б.Ф

В.Дж.

Г.В

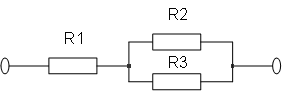
1. Физический смысл выражения: «Разность потенциалов между двумя точками электрического поля равна 220 В. Это означает, что электрическое поле…»
2. Обладает энергией 220Дж по отношению к заряду 1Кл
3. Совершает работу 220Дж при перемещении заряда 1Кл
4. Действует силой 220Н на заряд 1Кл
5. Обладает энергией 220Дж по отношению ко всем зарядам
6. R1=4 R2=2 R3=2 R4=4 R5= 4 R6=2.

сопротивление бесконечной цепочки резисторов, изображенной на схеме.

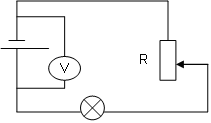
4.Сопротивление проводника длинной 100 м с площадью поперечного сечения

1 см2 равно 5 Ом. Какое удельное сопротивление проводника.

1. 5\*106 Ом \*м
2. 5\*10-6 Ом\*м
3. 5 Ом\*м
4. 5\*102 Ом\*м

5.Определить общее электрическое сопротивление участка цепи, если R1=R2=R3=4 Ом

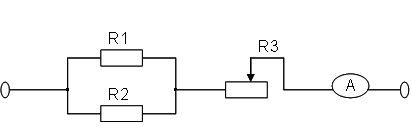
6. При подключении к источнику постоянного тока резистора с сопротивлением 1Ом сила тока в цепи равна 1А, а при сопротивлении 3 Ом составляет 0,5А.Определить по этим данным ЭДС. источника.

7. Ползунок реостата, включенного в цепь, переместили вниз. Как изменились при этом накал лампы и показания вольтметра.

1. Накал лампы увеличится, показания вольтметра не изменились
2. Накал лампы уменьшился, показания вольтметра не изменились
3. Накал лампы и показания вольтметра уменьшились
4. Накал лампы и показания вольтметра увеличились
5. Какая из приведенных формул отражает закон Ома для участка цепи.

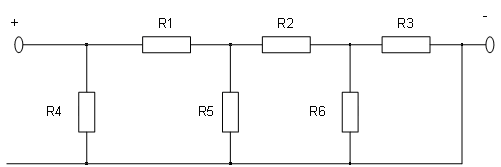
Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\007.pngZ:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\006.pngZ:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\005.pngZ:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\004.png

1. Дан источник тока с ЭДС, равной 24 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом и подключенным электрическим сопротивлением 4 Ом. Определите силу тока в цепи.
2. Чему равно полное напряжение проводников, если на каждом из них напряжение 5В.
3. При параллельном соединении проводников эквивалентное сопротивление:
4. Уменьшается
5. Увеличивается
6. Не изменяется.
7. Напряжение на электрической лампе 20В, а сила тока в ней 5А. Определить работу тока за 2с.
8. Определить электрическое сопротивление провода, длина которого 9м, площадь поперечного сечения 3мм2, а удельное сопротивление 2\*10-6 Ом\*м.
9. Для измерения силы тока в лампе и напряжения на ней в электрическую цепь включают амперметр и вольтметр. Какой из этих приборов должен быть включен параллельно лампе.
10. Амперметр
11. Вольтметр
12. Амперметр и вольтметр

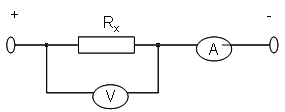


1. Как изменятся показания амперметра, если ползунок на R3 переместить вправо.
2. Уменьшится.
3. Увеличится.
4. Не изменится.
5. Единицей измерения какой физической величины является Вольт?
6. Потенциал.
7. Напряжение.
8. ЭДС.
9. Потенциал, напряжение, ЭДС.
10. Какая физическая величина определятся отношением работы, совершаемой сторонними силами при перемещении заряда g по всей замкнутой электрической цепи, к источнику этого заряда.
11. Сила тока.
12. Напряжение.
13. Потенциал.
14. Электродвижущая сила
15. Источник тока с ЭДС 18В имеет внутренние сопротивление 60Ом. Какое значение будет иметь сила тока при подключении к току источнику резистора с электрическим сопротивлением 30 Ом?
16. 0.6А. **0.2А**.
17. 0.4А.
18. 0.3А.
19. На розетке электросети в комнате написано: 5А 250В. Какую максимальную мощность должны потреблять приборы, подключенные к этой розетке.
20. Определить сопротивление проводника при прохождении по которому ток силой 5А в течении 2 минут выделилась энергия 150кДж.

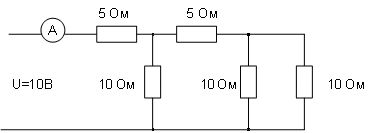
.

1. R1=3 Ом R2=9 Ом R3=R6=6 Ом R5=12 Ом R4=9 Ом
2. Вольтметр показал напряжение U=12В, а показания амперметра I=0.1А.

Определить Rх



19. Определить показания амперметра.



20.Два резистора с сопротивлениями R1=5 Ом, R2=10 Ом соединены последовательно. Чему равно отношение падений напряжений U1/U2 на этих резисторах.

Можно ли включить в сеть с напряжением 220В реостат, на котором написано 30 Ом, 5А

1. нельзя, сила тока будет больше 5А
2. можно, сила тока будет меньше 5А.
3. нет правильного ответа.

**Лабораторное занятие № 8**«Проверка закона Ома»

1.Форма проведения: Лабораторное занятие

**2.**Назначение (цель, содержание): Цель проведения; определить уровень приобретения знаний по теме.

**3.**Критерии оценивания:

**Оценка «5»** ставится за работу,  выполненную  полностью без ошибок  и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок,  при   наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Краткая теория**

Согласно закону Ома, на участке цепи сила тока прямо пропорциональна напряжению на концах участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.

Закон выражается формулой ,

где R (Ом) – электрическое поле участка цепи;

G (См) – проводимость.

Резистором называется проводник, сопротивление которого определяется выражением

R = *ρ*,

**Порядок выполнения работы**

1.Установить сопротивление, равное 300 Ом, максимальное U=30B,максимальную силу тока 100 мА и, изменяя напряжение измерить силу тока. Результаты занести в таблицу 1.

2.Меняя сопротивление, измерить силу тока результаты занести в таблицу 2.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| U, В |  |  |  |  |  |  |
| I, А |  |  |  |  |  |  |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R, Ом |  |  |  |  |  |  |  |
| I, А |  |  |  |  |  |  |  |

1. Построить график зависимости **I = f (R)**

2. Сделать вывод

**Контрольные задания**

**Рассчитать схему согласно варианту, назначенному преподавателем**

Таблица 1

| **Вариант** | **Схема** | **Е, В** | **Ri, Ом** | **R1, Ом** | **R2, Ом** | **R3, Ом** | **R4, Ом** | **R5, Ом** | **I1, А** | **I5, А** | **U1, В** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | 1 | 7,5 | 1,2 | 8 | 5 | 7,5 | 3 | 3 | - | - | - |
| **2** | 2 | - | 1 | 4 | 7 | 2 | 8 | 4 | - | 1,5 | - |
| **3** | 3 | 9 | 2 | 3 | 7 | 6 | 3 | 4 | - | - | - |
| **4** | 4 | 8 | 2 | 7 | 6 | 8 | 4 | 9 | - | - | - |
| **5** | 5 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | 6 | - | - | - |
| **6** | 6 | 2 | 1,5 | 1,5 | 7,5 | 1,8 | 4 | 5 | - | - | - |
| **7** | 7 | - | 1 | 1 | 9 | 3 | 1,6 | 1,4 | - | - | 10 |
| **8** | 8 | 4 | 1.6 | 8 | 7,2 | 3,6 | 1 | 3 | - | - | - |
| **9** | 9 | - | 1 | 6 | 4 | 2 | 7 | 1,8 | - | 1 | - |
| **10** | 10 | - | 5 | 1,8 | 3 | 1 | 3,2 | 1,6 | 3,2 | - | - |

**R4**

**R3**

**R2**

**R1**

**R5**

**E**

**Ri**

**E**

**Ri**

**R4**

**R3**

**R2**

**R1**

**R5**

Схема 1 Схема 2

**R4**

**R3**

**R2**

**R1**

**R5**

**E**

**Ri**

**R4**

**R3**

**R2**

**R1**

**R5**

**E**

**Ri**

Схема 3 Схема 4

**E**

**Ri**

**R4**

**R3**

**R2**

**R1**

**R5**

**E**

**Ri**

**R4**

**R3**

**R2**

**R1**

**R5**

Схема 5 Схема 6

**E**

**Ri**

**R4**

**R3**

**R2**

**R1**

**R5**

**E**

**Ri**

**R4**

**R3**

**R2**

**R5**

Схема 7 Схема 8

**E**

**Ri**

**R4**

**R3**

**R2**

**R1**

**R5**

**R4**

**R3**

**R2**

**R5**

**R1**

**E**

**Ri**

Схема 9 Схема 10

**Контрольные вопросы**

1. Выбрать формулу закона Ома для участка цепи.

а) I = U / R;

б) U = I\*R;

в) I = E / (Rн + Ri).

2. Сопротивление увеличили в 4 раза, напряжение уменьшили в 4 раза, что произойдет с силой тока?

|  |  |
| --- | --- |
| а) останется неизменной;  б) уменьшится в 16 раз;  в) увеличится в 16 раз; | г) увеличится в 2 раза;  д) уменьшится в 2 раза. |

3. В схему с последовательным соединением резисторов последовательно включили третий резистор. Что произойдёт с показанием амперметра, измеряющего силу тока в этой цепи?

а) не изменится; б) увеличится; в) уменьшится.

4. Напряжение в цепи увеличилось в 1,2 раза. Что произошло с силой тока?

а) не изменилась; б) увеличилась в 1,2 раза; в) уменьшилась в 1,2 раза.

5. Вставьте пропущенный символ в формуле:

а) I = U/?; б) I = E/(R+?); в) R =?/I.

**Тема 3.3 Электрический ток в различных средах.**

1.Форма проведения: тестирование

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения: определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания:

Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведена ниже.

|  |  |
| --- | --- |
| Количество  набранных баллов | Оценка по 5-балльной системе оценивания  учебных достижений студентов |
| 0-8 | 2 ("неудовлетворительно") |
| 9-14 | 3 ("удовлетворительно") |
| 15-20 | 4 ("хорошо") |
| 21-25 | 1. ("отлично") |

1.( 1 балл ) Какими носителями электрического заряда создается электрический ток в металлах.

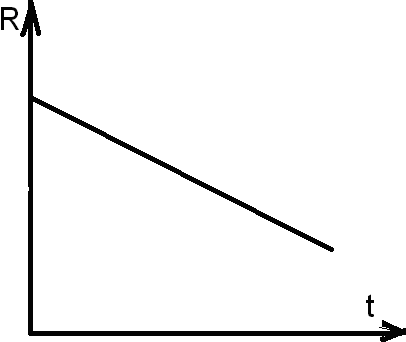
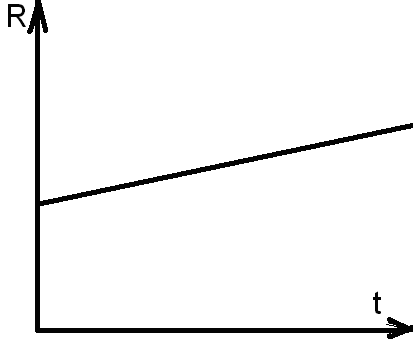
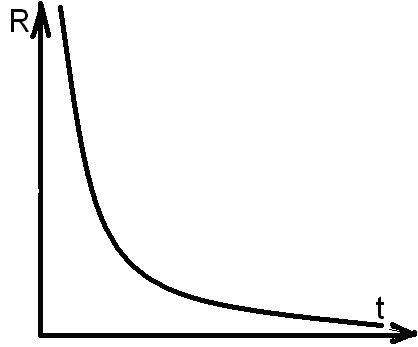
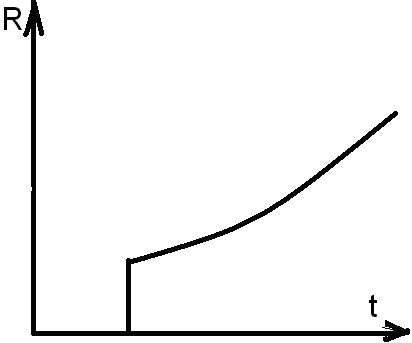
1. Электронами и положительными ионами?
2. Положительными и отрицательными ионами.
3. Электронами и дырками.
4. Только электронами.

2.( 1 балл ) Какой минимальный по абсолютному значению заряд может быть перенесен электрическим током через электролит?

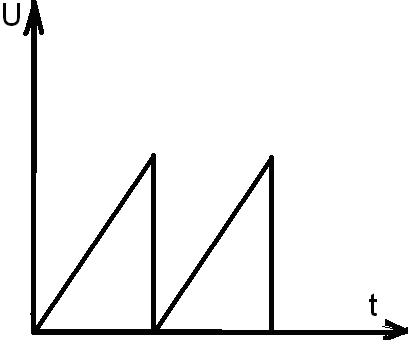
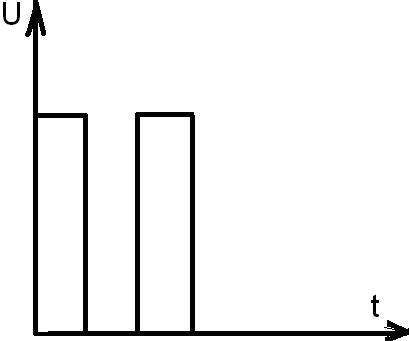
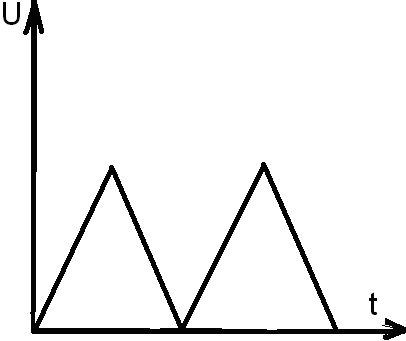
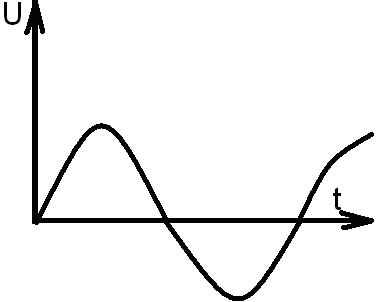
1. е = 1,6\* 1019 Кл.
2. Любой сколь угодно малый.
3. Минимальный заряд зависит от времени пропускания тока.
4. 1 Кл.

3.( 1 балл ) Какими носителями электрического заряда создается электрический ток в растворах, или расплавах электролитов?

1. Электронами и положительными ионами.
2. Положительными и отрицательными ионами.
3. Положительными и отрицательными ионами и электронами.
4. Электронами.
5. ( 1 балл ) Какие действия электрического тока всегда сопровождают его прохождение через любые среды?
6. Тепловое
7. Тепловое и магнитное.
8. Магнитное.
9. Химическое, тепловое, магнитное.
10. ( 1 балл ) Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?
11. В основной электронной.
12. В основном дырочной.
13. В равной мере электронной и дырочной.
14. Не проводят электрический ток.
15. ( 1 балл ) Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?
16. В основном электронной.
17. В основном дырочном.
18. В равной мере электронной и дырочной
19. Ионной.
20. ( 2 балла )Какой из приведенных графиков отражает зависимость сопротивления металлов от температуры.

|

1. ( 1 балл ) При прохождении через какие среды электрического тока происходит перенос вещества?
2. Через металлы и полупроводники.
3. Через растворы электролитов.
4. Через растворы электролитов и полупроводников.
5. Через газы и металлы.
6. ( 1 балл ) Для чего применяется диод?
7. Для усиления сигнала.
8. Для выпрямления сигнала по направлению.
9. Для выпрямления сигнала по направлению и величине.
10. ( 1 балл ) При нормальных условиях газы являются:
11. Диэлектриками
12. Проводниками
13. Зависит от рода газа.
14. ( 1 балл ) В чем суть термоэлектронной эмиссии?
15. Вылет электронов из в-ва над действием светового потока.
16. Вылет электронов из в-ва под действием температуры.
17. Вылет электронов из в-ва под действием бомбардировки другими частицами.
18. ( 1 балл ) В одном случае в четырехвалентный германий добавили пятивалентный фосфор, в другом - трехвалентный галлий. Каким типом проводимости в основном обладал полупроводник в каждом случае?
19. В первом дырочной, во втором электронной.
20. В первом электронной, во втором дырочной.
21. В обоих случаях электронно-дырочной.
22. В обоих случаях дырочной.
23. ( 1 балл ) При прохождении через какие среды электрического тока происходит перенос вещества?
24. Полупроводники
25. Металлы
26. Газы
27. Электролиты
28. ( 1 балл ) Колебания напряжения какой формы подаются на горизонтально отклоняющиеся пластине электронного осциллографа для осуществления развертки исследуемого сигнала?

|

1. ( 1 балл ) Через электролит пропускался электрический ток I при напряжении U в течении времени t. Значения каких из перечисленных величин необходимо знать для определения значения массы m вещества, выделившегося на электроде?

1.Только I.

2.Только I и t.

3.Только I, U, t.

1. Только U, t.
2. ( 1 балл ) Для получения примесной проводимости нужного типа в полупроводниковой технике часто применяют: фосфор-V валентный, галлий-III валентный, мышьяк-V валентный, индий- III валентный, сурьму-V валентный. Каким из этих элементов можно ввести в качестве примеси в 4х валентный германий, чтобы получить электронную проводимость?

1.Фосфор, мышьяк, сурьму.

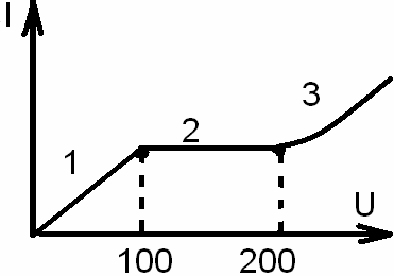
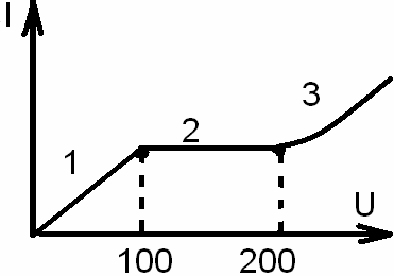
2.Фосфор, индий, сурьму.

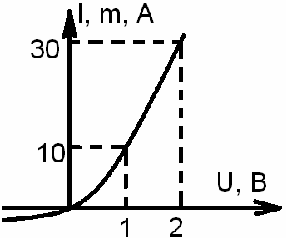
3.Галлий, индий.

1. ( 2 балл ) Найти сопротивление полупроводникового диода в прямом и обратном направлениях тока, если при напряжении на диоде 0,5 В, сила тока 5мА, а при напряжении-10 В, сила тока 0,1 мА.

R в прямом направлении Ом

R в обратном направлении Ом

1. ( 1 балл ) Электрическую лампу включили в сеть последовательно с электрической ванной, наполненной слабым раствором поваренной соли. Измениться ли накал лампы, и как, если добавить в раствор еще некоторое количество соли?
2. Увеличится.
3. Уменьшится.
4. Останется неизменная.
5. ( 2 балла ) При электрохимическом способе получения алюминия используются ванны, при силе тока 40 кА. Сколько времени потребуется для получения 1 тонны алюминия, электрохимический эквивалент алюминия равен 0,093\*106 кг./Кл. (Ответ дать в сутках, результат округляя до десятых долей)
6. 2.6
7. 2.8
8. 3
9. 3.2
10. ( 1 балл ) При каких условиях открывается p-n переход?
11. Положительный потенциал подается к полупроводнику p-типа, отрицательный к полупроводнику n-типа.
12. Положительный потенциал подается к полупроводнику n-типа, отрицательный потенциал к полупроводнику n-типа.
13. Всегда открыт.
14. ( 1 балл ) Каким способом можно вызвать эмиссию электронов из металлов?
15. Действием сильного электрического поля.
16. Нагреванием до высокой температуры.
17. Облучением поверхности металла.
18. Бомбардировкой поверхности металла излучением.
19. Все четыре способа
20. ( 1 балл ) Плазма является проводником или диэлектриком.
21. Проводником.
22. Диэлектриком.
23. При внешнем определенном воздействии становится проводником.
24. ( 2 балла ) На рисунке изображена вольт- амперная характеристика разряда в газе. Какой участок графика соответствует состоянию газа, при котором его проводимость согласуется с законом Ома для участка цепи без Э.Д.С.
25. 1 и 2
26. 1
27. 2 и 3
28. 2
29. ( 1 балл ) На рисунке изображена вольт- амперная характеристика разряда в газе. На каком участке разряд был несамостоятельным?
30. 1 и 2.
31. 3
32. 2
33. 1
34. ( 1 балл ) У каких материалов с увеличением температуры, сопротивление увеличивается?
35. У диэлектриков.
36. У полупроводником.
37. У металлов.
38. У полупроводников и металлов.
39. ( 1 балл ) По вольт-амперной характеристике полупроводникового диода определить внутреннее сопротивление диода при напряжении 1 В.



Ом

1. ( 1 балл ) При Какими частицами не может создаваться электрический ток в вакууме?
2. Только электронами.
3. Нейтронами.
4. Любыми заряженными частицами.
5. Ток в вакууме вообще не создается никакими частицами.
6. ( 1 балл ) При прохождении тока через газ основными носителями зарядов являются:
7. Положительные ионы и электроны.
8. Ионы.
9. Электроны и ионы.

**Профессионально-ориентированный материал**

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания:

Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальный балл – 5.

**Задания профессиональной направленности**

Указания на выполнение работы:

Необходимо найти все величины указанные в таблице знаком «?», если в таблице стоит знак « - » то эту величину находить ненужно.

1.По предложенным данным необходимо найти величины Ӏ, q, U, R и ℓ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | I, мА | q, Кл | t, мин | U, В | R, Ом | ℓ ,см | ρ, Ом·м | S, см2 |
| 1. | 500 | ? | 2 | ? | ? | 300 | 5,6·10-8 | 2 |
| 2. | ? | ? | 5 | 30 | 5 | ? | 2,6·10-8 | 3 |
| 3. | 800 | ? | 10 | ? | ? | 50 | 1,59·10-8 | 4 |
| 4. | ? | ? | 4 | 50 | 10 | ? | 1·10-6 | 1,5 |

2.По предложенным данным необходимо найти величины R, Αст, и q.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | R, Ом | R0, Ом | α, 0С-1 | t, 0C | ε, В | Αст, Дж | q, Кл |
| 1. | ? | 20 | 0,0045 | 1200 | 5 | ? | 0,02 |
| 2. | ? | 30 | 0,0068 | 900 | 12 | 0,36 | ? |
| 3. | ? | 50 | 0,0048 | 1500 | 9 | ? | 0,05 |
| 4. | ? | 14 | 0,0004 | 600 | 8 | 0,56 | ? |

3.По предложенным данным необходимо найти величины R, и r.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | R, Ом | Ӏ, мА | ε, В | r, Ом |
| 1. | ? | 500 | 4,5 | 0,3 |
| 2. | 6,5 | 800 | 5,6 | ? |
| 3. | ? | 400 | 6 | 0,2 |
| 4. | 9 | 200 | 3 | ? |

4.Решить задачу на электролиз.

В-1.Электрическая плитка мощностью 1 кВт с нихромовой спиралью предназначена для включения в сеть с напряжением U = 220 В. Сколько метров проволоки радиусом 0,3 мм надо взять для изготовления спирали. Температура нити равна 7000С? (t1577119648ag.gif =1 мкОм·м, t1577119648ah.gif =0,4·10-3 К-1)

В-2.При электролизе раствора серной кислоты с сопротивлением 0,4 Ом за 50 мин выделилось 3,3 л водорода при нормальных условиях. Определить мощность, расходуемую на нагревание электролита.

В-3.При электролизе раствора серной кислоты за 2 ч 23 мин выделилось 5 л водорода при нормальных условиях. Определить сопротивление раствора, если мощность тока 32,5 Вт.

В-4. Определить толщину h слоя меди, выделившейся за время t = 5 ч при электролизе медного купороса, если плотность тока j = 80 А/м2.

5.Ответить на вопросы:

В-1. Как возникает электрический ток в газах? В чем отличие самостоятельного и несамостоятельного разряда в газах?

В-2. До каких пор будет происходить электролиз медного купороса, если оба электрода медные? Оба электрода угольные?

В-3. Что такое собственная проводимость полупроводника? Как зависит проводимость полупроводника от температуры? Чем отличается донорная примесь от акцепторной?

В-4. Почему диод не пропускает ток в обоих направлениях? Какая характеристика

диода является основной?

**Тема 3.4. Магнитное поле**.

**Профессионально-ориентированный материал**

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания:

Каждое задание оценивается в 1балл.

|  |  |
| --- | --- |
| Количество  набранных баллов | Оценка по 5-балльной системе оценивания  учебных достижений студентов |
| 0-5 | 2 ("неудовлетворительно") |
| 6-7 | 3 ("удовлетворительно") |
| 7-8 | 4 ("хорошо") |
| 9-10 | 5 ("отлично") |

**Задания профессиональной направленности**

1. Какая сила действует на проводник длиной 0,1 м в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 2 Тл, если ток в проводнике 5 А, а угол между направлением тока и линиями индукции 300?
2. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1,4 мТл в вакууме со скоростью 500 км/с перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите силу, действующую на электрон, радиус окружности, по которой он движется.
3. Определите величину силы Лоренца, действующей на протон с индукцией 80 мТл, со скорость протона 200 км/с перпендикулярно линиям магнитной индукции.
4. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции магнитного поля.
5. С какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1 м? Линии индукции магнитного поля и ток взаимно перпендикулярны.
6. Протон в магнитном поле индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найти скорость протона.
7. Электрон движется в однородном магнитном поле индукцией 4 мТл. Найти период обращения электрона.
8. Определите силу тока, если магнитная индукции равна 50 мТл, сила Ампера 40 мН, длина проводника 8 см.
9. Определите силу Ампера, действующей с индукцией с индукцией 0,1 Тл с силой тока 20 А, если длина проводника 14 см.
10. В однородном магнитном поле с индукцией 0,8 Тл на проводник стоком 30 А, длина активной части которого 10 см, действует сила 1,5 Н. Под каким углом к вектору магнитной индукции размещён проводник?

**Лабораторное занятие № 9**

ИЗУЧЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРЯМОГО ПРОВОДНИКА С ТОКОМ

1.Форма проведения: Лабораторное занятие

**2.**Назначение (цель, содержание): Цель проведения; определить уровень приобретения знаний по теме.

**3.**Критерии оценивания:

**Оценка «5»** ставится за работу,  выполненную  полностью без ошибок  и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок,  одной  негрубой  ошибки   и трех недочётов,  при   наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Краткая теория**

Взаимодействие токов вызывается их магнитными полями: магнитное поле одного тока действует силой Ампера на другой и наоборот.

Величина силы определяется формулой

,

где I1, I2 – токи в проводниках,

l – длина отрезка взаимодействия,

r – расстояние между проводами,

0 = 4π·10–7 H/A2 – магнитная постоянная.

Индукция магнитного поля прямолинейного проводника с током I на расстоянии R от него выражается соотношением

.

**Вопросы допуска к работе**

**1** Что наблюдалось в опыте Эрстеда?

а) взаимодействие двух параллельных проводников с током;

б) взаимодействие двух магнитных стрелок;

в) поворот магнитной стрелки вблизи проводника при пропускании через него тока;

г) возникновение электрического тока в катушке при вдвигании в нее магнита.

**2** Как взаимодействуют между собой два параллельных проводника, если по ним протекают токи в одном направлении?

а) притягиваются;

б) отталкиваются;

в) сила взаимодействия равна нулю;

г) правильный ответ не приведен.

**3** На рисунке изображен проводник, по которому течет электрический ток. Какое направление имеет вектор B индукции магнитного поля в точке M?



|  |  |
| --- | --- |
| а) 1;  б) 2;  в) 3; | г) 4;  д) 5;  е) 6. |

**4** Рамку, площадь которой равна S = 0,5 м2, пронизывают линии индукции магнитного поля с индукцией B = 4 Тл под углом  = 300 к плоскости рамки. Чему равен магнитный поток, пронизывающий рамку?

|  |  |
| --- | --- |
| а) 1 Вб;  б) 1,73 Вб; | в) 2,3 Вб;  г) 4 Вб. |

**Задачи:**

**1** Прямая проволока длиной l = 25 см и массой m = 50 г расположена горизонтально. Ее концы с помощью легких гибких проводников подсоединены к источнику тока. Проволока находится в однородном горизонтальном магнитном поле, вектор индукции  которого ориентирован под углом ϕ = 300 относительно направления тока в проволоке и равен по модулю B = 0,98 Тл. Какой силы ток нужно пропускать по проволоке, чтобы магнитная сила уравновесила силу тяжести? **Ответ:**

**2** Два длинных параллельных проводника расположены на расстоянии R = 0,1 м друг от друга. Каждый из проводников действует на другой с силой f = 6,0·10–5 Н/м. Проводники отталкиваются друг от друга. В одном из них течет ток силой I1 = 2,0 А. Принимая направление тока в первом проводнике за положительное, определите силу тока во втором проводнике. **Ответ:**

**3** Проволока с малым сопротивлением согнута в виде буквы П и включена в цепь постоянного тока, как показано на рисунке. Правая часть контура внесена в область, в которой создано магнитное поле с индукцией B = 3,8·10–5 Тл. Вектор магнитной индукции перпендикулярен плоскости контура. Найдите модуль результирующей силы, действующей на замкнутый контур с током.

**Ответ:**

**Порядок выполнения работы**

1. Изменяя *r*, проведите моделирование и заполните таблицу 2.

2.Выберите значение расстояния для вашего варианта из таблицы 1 (Опыт 2) и изменяя ток в проводнике, заполните таблицу .

**Таблицы измерений и вычислений. Построение графиков**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| (Опыт 1) *I*1, А | 2,0 | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,2 | 1,0 |
| (Опыт 2) *r*, м | 1,5 | 1,3 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 0,6 |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *I*1 *=* \_\_\_\_ А | | | | | | |
| *r*, м | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,5 |
| *B*× 10–7, Тл |  |  |  |  |  |  |

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *r =* \_\_\_\_ м | | | | | | | | |
| *I*1, А | 0 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,0 |
| *B* × 10–7, Тл |  |  |  |  |  |  |  |  |

1.Постройте график зависимости индукции магнитного поля от расстояния до проводника с током, используя данные таблицы2.

2 Постройте график зависимости индукции магнитного поля от значения тока в проводнике, используя данные таблицы 3.

Сформулируйте вывод

**Контрольные вопросы и задачи**

1. По какой из приведённых ниже формул вычисляется значение силы , действующей на движущийся электрический заряд в магнитном поле ?
   * 1. F = В I Lsin a
     2. F = v g В sin a
     3. F =gE
     4. F =mа
2. Вектор индукции однородного магнитного поля направлен вертикально вверх. Как будет двигаться первоначально неподвижный электрон в таком поле? Влияние силы тяжести не учитывать.
   * 1. Равномерно вверх
     2. Остаётся неподвижным
     3. Равномерно вниз
     4. Равноускоренно вверх
3. Частица с электрическим зарядом 1.6\*1019Кл движется в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл со скоростью 100 000 км/с, вектор скорости направлен под углом 30 к вектору индукции . С какой силой магнитное поле действует

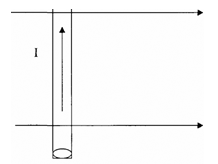
на частицу?

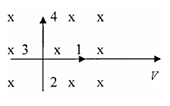
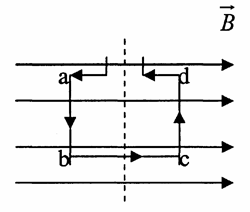
10-11 Н

1. С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 4 Тл на прямолинейный проводник длиной 20 см с током 10А , расположенный перпендикулярно вектору индукции?

Н

1. По какой из проведённых ниже формул вычисляется значение силы действующей на проводник с током в магнитном поле ?
2. F= В I Lsina.
3. F= v g В sina.
4. F=gE.
5. F=ma.
6. Вектор индукции однородного магнитного поля направлен вертикально вверх . Как будет двигаться первоначально неподвижный протон в этом поле? Влияние силы тяжести не учитывать.
7. Остаётся неподвижным.
8. Равноускоренно вниз.
9. Равноускоренно вверх
10. Равномерно вверх.
11. Какое явление наблюдалось в опыте Эрстеда?
12. Взаимодействие двух проводников с током.
13. Взаимодействие двух магнитных стрелок.
14. Поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током
15. Возникновение электрического тока в катушке при движении в неё постоянного магнита.
16. На рисунке указаны направления вектора индукции В и электрического тока в проводнике. Укажите направление силы Ампера
17. От нас. 2. К нам. 3.Вправо. 4.Влево.



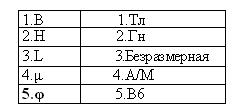
1. На рисунке показано направление вектора скорости движения положительного заряда. Какое из представленных на рисунке направлений имеет вектор силы, действующей со стороны магнитного поля на этот заряд , если вектор индукции входит перпендикулярно в плоском рисунке.
2. 1
3. 2
4. 3
5. 4
6. Нет правильного ответа
7.  Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле в плоскости линий магнитной индукции. Направление тока в рамке показано стрелками. Как направлена сила, действующая на сторону рамки со стороны магнитного поля?

1.От нас

2.К нам

3.Против часовой стрелки

4.По часовой стрелки

1.  Определить соответствие физических величин их единицам измерения в системе СИ
   * 1. 1-2, 2-3, 3-1, 4-5, 5-4.
     2. 1-1, 2-2, 3-3, 4-5, 5-4.
     3. 1-1, 2-4, 3-2, 4-3, 5-5.
     4. 1-5, 2-4, 3-3, 4-1, 5-2.
2. В каком случае вокруг движущегося электрона возникает магнитное поле?

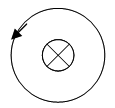
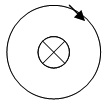
1.Электрон движется равномерно и прямолинейно

2.Электрон движется равномерно по окружности

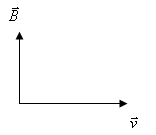
3.Электрон движется неравномерно прямолинейно

4.Во всех случаях.

1. Электрический ток в прямолинейном проводнике направлен перпендикулярно плоскости рисунка и входит в него сверху. Какое расположение и направление имеют линии магнитной индукции?



1. По какой из приведенных ниже формул можно вычислить индукцию B магнитного поля по силе F действия магнитного поля на проводник с током I длиной L, расположенный перпендикулярно вектору индукции?
2. FIL
3. IL/F
4. IF/L
5. F/IL
6. Какая физическая величина имеет единицу измерения 1 Тесла ?
   * 1. магнитный поток
     2. магнитная индукция
     3. индуктивность
     4. ЭДС индукции
7. На рисунке представлены направления вектора скорости v положительно заряженной частицы и вектора индукции B магнитного поля. Каково направление вектора силы F действующей на заряд со стороны магнитного поля?
   * 1. по вектору v
     2. по вектору B
     3. перпендикулярно векторам v и B, выходит из плоскости рисунка
     4. перпендикулярно векторам v и B, входит в плоскость рисунка



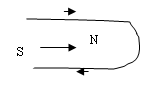
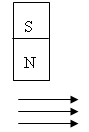
1. Частица с электрическим зарядом 8\*10-19 Кл движется со скоростью 500км/с в магнитном поле с индукцией 5Тл. Угол между векторами скорости и магнитной индукцией 300 . Каково значение силы Лоренца?
   * 1. 10-15 Н
     2. 10-12 Н
     3. 2\*10-12 Н
     4. 4\*10-12 Н
2. Какая физическая величина имеет единицу 1 вебер?
3. магнитный поток
4. магнитная индукция
5. индуктивность
6. ЭДС индукции
7. Электрон под действием однородного магнитного поля обращается по окружности радиуса R с периодом Т. Каким станут значения радиуса окружности и периода обращения электрона при уменьшении индукции магнитного поля в два раза

1.2R, T

2.R/2, T

3.R/2, T/2

4.2R, 2T

1. Прямолинейный проводник длиной 10 см расположен под углом 600 к вектору B индукции однородного магнитного поля. Какова сила Ампера, действующая на проводник, при силе тока в проводнике 200 мА и модуле индукции магнитного поля 0,5 Тл?
2. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\302.png
3. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\303.png
4. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\304.png
5. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\305.png
6. Каковы направления токов в параллельных проводах, если силы их взаимодействия направлены так, как показано на рисунке?
7. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\306.pngТоки текут в противоположных направлениях
8. в одном направлении
9. не реагируют
10. ведут себя непредсказуемо
11. Как взаимодействуют параллельные токи, направленные, как указано на рисунке
12. отталкиваются.
13. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\307.pngпритягиваются.
14. неподвижны.
15. не реагируют.
16.  В каком направлении повернётся магнитная стрелка в контуре, обтекаемой током, как показано на рисунке.
17. останется неподвижной
18. N повернётся от нас
19. N повернётся к нам
20. будет вращаться
21.  В какую сторону отклонится горизонтальный пучок положительных ионов, если к нему сверху поднести магнит?
    * 1. за чертёж от нас
      2. к нам
      3. вправо
      4. влево
22. На что действует сила Лоренца?
23. на незаряженную частицу в магнитном поле
24. на заряженную частицу, покоящуюся в магнитном поле
25. на заряженную частицу, движущуюся вдоль линии магнитной индукции поля
26. на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле
27. Направление силы Ампера определяют по
28. правилу буравчика.
29. по правилу левой руки.
30. правилу Ленца.
31. по правилу правой руки.

**Раздел 4. Колебания и волны.**

Краткие теоретические сведения

Общий вид *уравнения гармонического колебательного движения:* ***x= Asin (*ω*t+*φ*),***

где x-смещение тела в момент времени t от положения равновесия; A – амплитуда; *(*ω*t+*φ *)* – фаза; φ - начальная фаза; ω - круговая частота колебаний.

*Круговая частота* связана с частотой и периодом колебаний соотношением

ω *= 2𝛑* ʋ  *=2 𝛑 /T.*

При начальной фазе φ=0 уравнение гармонического колебательного движения принимает вид *x = Asin*ω*t.*

Скорость распространения колебательного движения зависит от свойств среды:

= λ/T = λʋ ,

где λ – длина волны, характеризующая расстояние, на которое распространяется волновой процесс при скорости за время T.

Для расчета электрических цепей необходимо знать параметры переменного синусоидального тока, расчетные формулы сопротивлений, основные законы цепей переменного синусоидального тока.

Угловая частота -

индуктивное сопротивление -

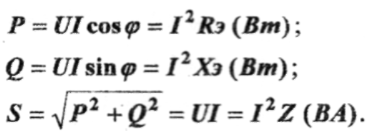
емкостное сопротивление

полное сопротивление

При последовательном соединении нескольких активных и разнохарактерных реактивных сопротивлений -, где

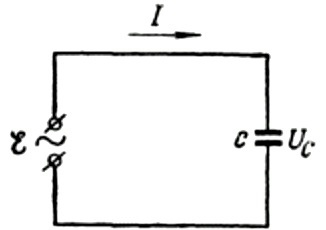
- эквивалентное активное сопротивление Rэк,, арифметическая сумма всех R

- эквивалентное реактивное сопротивление XЭКалгебраическая сумма всехX

Мощность 

**Расчёт цепи переменного тока с электроёмкостью и цепи переменного тока с индуктивностью**

**Емкостное сопротивление в цепи переменного тока**



Для начала поговорим более подробно о емкостном сопротивлении. Допустим, что конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального переменного тока, тогда ЭДС этого источника будет описываться следующей формулой:

Емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, изображение №3

Падением напряжения на соединительных проводах пренебрежем, так как оно обычно очень мало, а при необходимости его можно будет рассмотреть отдельно. Примем сейчас, что напряжение на обкладках конденсатора равно напряжению источника переменного тока. Тогда:

Емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, изображение №4

В любой момент времени заряд на конденсаторе зависит от его емкости и от напряжения между его обкладками. Тогда для данного известного источника, о котором говорилось выше, получим выражение для нахождения заряда на обкладках конденсатора через напряжение источника:

Емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, изображение №5

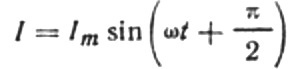
Пусть за бесконечно малое время dt заряд на конденсаторе изменяется на величину dq, тогда по проводам от источника к конденсатору потечет ток I, равный:

Емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, изображение №6

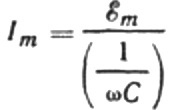
Амплитудное значение тока окажется равно:

Емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, изображение №7

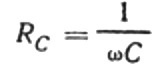
Тогда окончательное выражение для тока будет иметь вид:



Перепишем формулу для амплитуды тока в следующем виде:

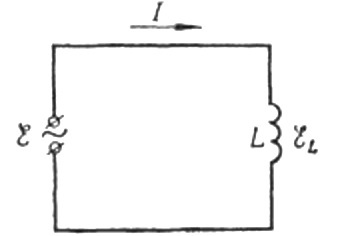


Данное соотношение есть закон Ома, где величина обратная произведению угловой частоты на емкость играет роль сопротивления, и по сути являет собой выражение для нахождения емкостного сопротивления конденсатора в цепи синусоидального переменного тока:



Значит емкостное сопротивление обратно пропорционально угловой частоте тока и емкости конденсатора.

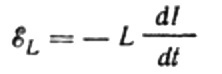
**Индуктивное сопротивление в цепи переменного тока**



Теперь вернемся к индуктивному сопротивлению. Допустим, что через катушку, обладающую индуктивностью, течет переменный синусоидальный ток. Его можно выразить так:

Емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, изображение №14

Ток обусловлен приложенным к катушке переменным напряжением. Значит на катушке возникнет ЭДС самоиндукции, которая выражается следующим образом:



Снова пренебрежем падением напряжения на проводах, соединяющих источник ЭДС с катушкой. Их омическое сопротивление очень мало.

Пусть приложенное к катушке переменное напряжение в каждый момент времени полностью уравновешивается возникающей ЭДС самоиндукции, равной ему по величине, но противоположной по направлению:

Емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, изображение №16

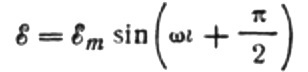
Тогда имеем право записать:

Емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, изображение №17

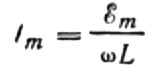
Поскольку амплитуда приложенного к катушке напряжения равна:

Емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, изображение №18

то получим:



Выразим максимальный ток следующим образом:



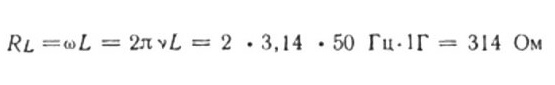
Это выражение по сути является законом Ома. Величина равная произведению индуктивности на угловую частоту играет здесь роль сопротивления, и представляет собой ни что иное, как индуктивное сопротивление катушки индуктивности:

Емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, изображение №21

Так, индуктивное сопротивление пропорционально индуктивности катушки и угловой частоте переменного тока, через данную катушку пропускаемого.

Это объясняется тем, что индуктивное сопротивление обусловлено влиянием ЭДС самоиндукции на напряжение источника, - ЭДС самоиндукции стремится уменьшить ток, а значит сносит в цепь сопротивление. Величина ЭДС самоиндукции, как известно, пропорциональна индуктивности катушки и скорости изменения тока через нее.

Для примера рассчитаем индуктивное сопротивление катушки с индуктивностью 1 Гн, которая включена в цепь с частотой тока 50 Гц:



**Профессионально-ориентированный материал**

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности.

**2.** Назначение (цель, содержание):

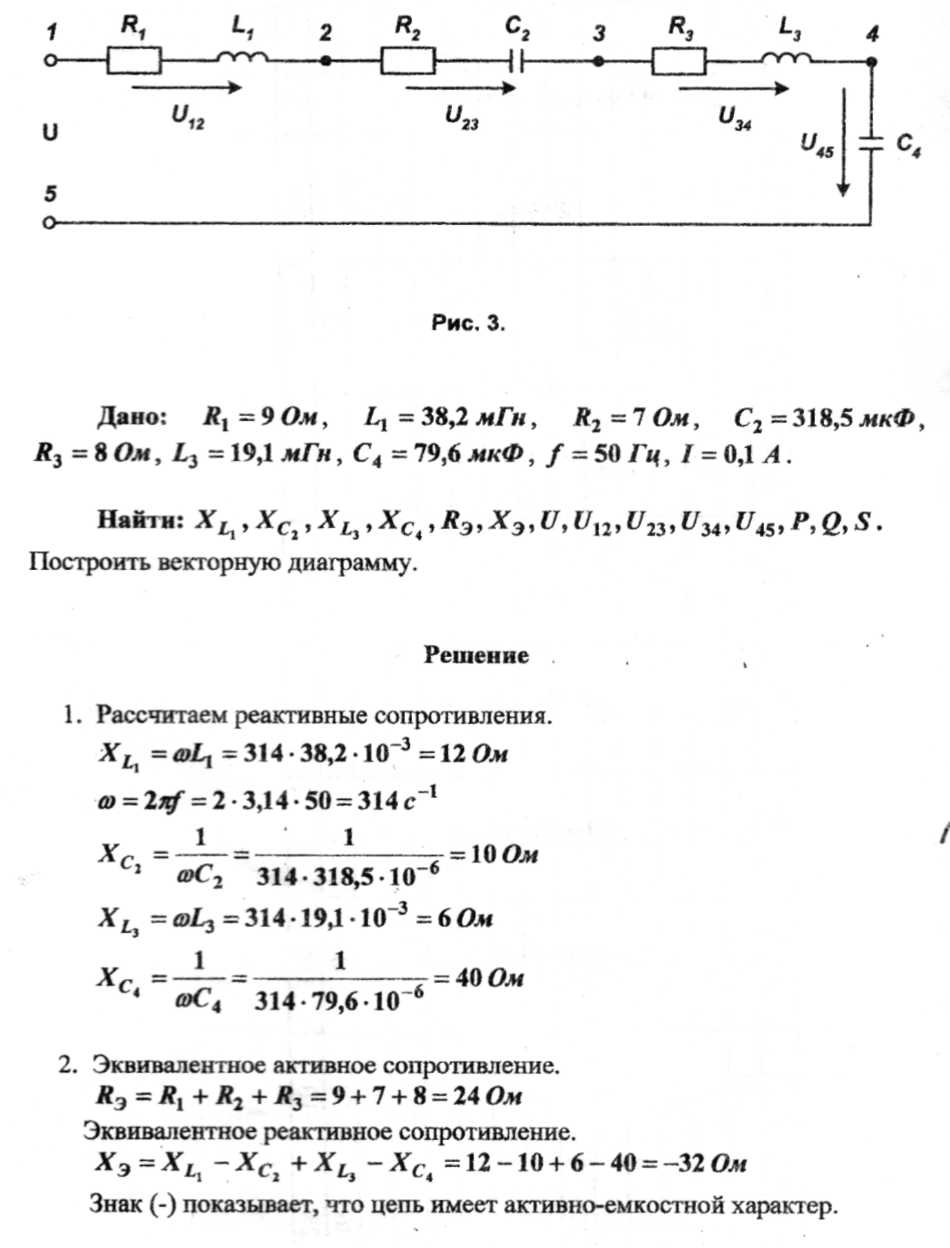
Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

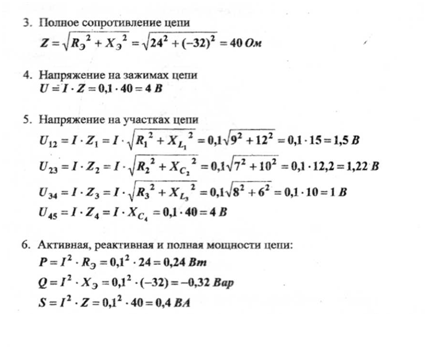
На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1 балл.

10 баллов – оценка 5; 8 баллов – оценка 4.

Пример расчета

****

****

**Задачи профессиональной направленности**

1.Колебательное движение вычисляется уравнением x=0,06 sin(12,56t+0,6). Определить амплитуду и период колебания.

2. В цепь переменного тока включены последовательно активное сопротивление 3 Ом, индуктивное сопротивление 4 Ом. Чему равно полное сопротивление

3. Колебательный контур содержит конденсатор ёмкостью 800пФ и катушку индуктивностью 2 мкГн, каков период собственных колебаний контура? 4.Каков диапазон частотой собственных колебаний в контуре, если его индуктивность можно изменять в пределах 0,1 до 10 мкФ , а ёмкость – в пределах от 50 до 5000 пФ.

5. Катушку какой индуктивности надо включить в колебательный контур, чтобы при ёмкости конденсатора 50 пФ получить частоту свободных колебаний 10 МГц.

6. Во сколько раз изменится частота собственных колебаний в колебательном контуре, если ёмкость увеличить в 25 раз, а индуктивность в 16 раз.

7. Чему равен сдвиг фаз между колебаниями силы тока и напряжения в цепи с конденсатором. Активным сопротивлением пренебречь.

8.Определить полное сопротивление цепи, если активное сопротивление равно 30 Ом, индуктивное 60 Ом, емкостное 20 Ом.

9. Индуктивность катушки, входящей в колебательный контур, 500мкГн. Требуется настроить этот контур на частоту 1МГц. Какой должна быть электрическая ёмкость конденсатора.

10.Дальность действия авиационной радиолокационной станции достигает 400км. Через какое время вернется в приемник станции отраженный сигнал, если цель находится на максимальном расстоянии?

**Лабораторное занятие 10**

ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

1.Форма проведения: Лабораторное занятие

**2.**Назначение (цель, содержание): Цель проведения; определить уровень приобретения знаний по теме.

**3.**Критерии оценивания:

**Оценка «5»** ставится за работу,  выполненную  полностью без ошибок  и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок,  одной  негрубой  ошибки   и трех недочётов,  при   наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Краткая теория**

 Явление электромагнитной индукции *заключается в возникновении электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего контур.*

*Ток, возникающий при явлении электромагнитной индук­ции, называют* индукционным.

   В электрической цепи (рисунок 1) возникает индукционный ток, если есть движение магнита относительно катушки, или наоборот. Направление индукционного тока зависит как от направления движения магнита, так и от расположения его полюсов. Индукционный ток отсутствует, если нет относительного перемещения катушки и магнита.



*Рисунок 1*.

   Строго говоря, при движении контура в магнит­ном поле генерируется не определенный ток , а определенная ЭДС

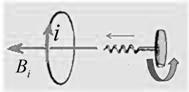
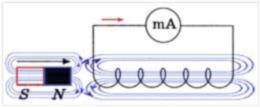


Рисунок 2.

   Фарадей экспериментально установил, что *при изменении магнитного потока в проводящем контуре возникает ЭДС индукции Eинд, равная скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром, взятой со знаком минус*:

Описание: lr1016

   Эта формула выражает закон Фарадея: *э. д. с. индукции равна скорости*

**Оборудование**

1.Гальванометр

2.Катушка идуктивности

3.Набор магнитов

4.Катушка с сердечником

5.Кольца из металла

6.Набор для демонстрации правила Ленца

7.Макет трансформатора

8.Макет генератора

**Порядок выполнения работы**

1.Продемонстрировать опыт Фарадея, записать вывод, проведя самостоятельные опыты.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Действия с магнитом и  катушкой | Показания  милли-амперметра,  мА | Направления отклонения стрелки миллиамперметра  (вправо, влево или не откланяется) | Направление индукционного тока  (по правилу Ленца) |
| 1 | Быстро вставить магнит в  Катушку северным  полюсом |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t4.jpg |
| 2 | Оставить магнит в катушке неподвижным  После опыта 1 |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t5.jpg |
| 3 | Быстро вытащить магнит из катушки |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t6.jpg |
| 4 | Быстро приблизить катушку к северному полюсу магнита |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t7.jpg |
| 5 | Оставить катушку неподвижной  после опыта 4 |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t8.jpg |
| 6 | Быстро вытащить катушку от северного полюса магнита |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t9.jpg |
| 7 | Медленно вставить в катушку магнит северным полюсом |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t10.jpg |
| 8 | Медленно вытащить  магнит из катушки |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t11.jpg |
| 9 | Быстро вставить в катушку  2 магнита северными  полюсами |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t12.jpg |
| 10 | Быстро вставить магнит в  Катушку южным полюсом |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t13.jpg |
| 11 | Быстро вытащить магнит из катушки после опыта 10 |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t14.jpg |
| 12 | Быстро вставить в катушку 2 магнита южными полюсами |  |  | Описание: http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/el/lr10t15.jpg |

Сформулировать и записать вывод

**Контрольные вопросы и задачи**

**№ 1**

За 5 секунд магнитный поток, пронизывающий замкнутый контур, равномерно увеличился с 5 Вб до 10 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?

а) 1 В; б) 2 В; в) 2,5 В; г) 25 В; д) 10 В.

**№ 2**

В однородном магнитном поле с индукцией В = 6 Тл находится контур с площадью 50 см2. Угол между векторами нормали к плоскости контура и магнитной индукции составляет 600. Магнитный поток, пронизывающий контур, равен…

а) 300 Вб; б) 150 Вб; в) 0,3 Вб; г) 0,015 Вб; д) 0,0015 Вб.

**№ 3**

При движении проводника в магнитном поле направление ЭДС индукции зависит

а) от направления движения проводника;

б) от направления вектора индукции магнитного поля;

в) от направления движения проводника и от направления вектора индукции магнитного поля;

г) от направления движения проводника, или от направления вектора индукции магнитного поля;

д) среди приведенных нет верного ответа.

**№ 4**

Металлическая рамка находится в однородном магнитном поле. Чтобы в рамке возник электрический ток, рамка должна…

а) двигаться вдоль линий магнитного поля, не пересекая их;

б) двигаться поступательно в плоскости, перпендикулярной вектору индукции магнитного поля;

в) двигаться поступательно в плоскости, параллельной вектору индукции магнитного поля;

г) двигаться поступательно вдоль вектора индукции магнитного поля;

д) среди приведенных нет верного ответа.

**№ 5**

Проводник длиной l = 0,5 м перемещается со скоростью V = 5 м/с перпендикулярно силовым линиям однородного магнитного поля, индукция которого B = 0,008 Тл. Найти разность потенциалов, возникающую на концах проводника.

1. 25 мВ; б) 2 мВ; в) 4 мВ; г) 20 мВ; д)40 мВ.

**№ 6**

За время t = 0,1 с в соленоиде, содержащем 1000 витков, магнитный поток равномерно убывает от значения Ф1 = 0,05 Вб до Ф2 = 0,01 Вб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.

1. 5 В; б) 40 В; в) 50 В; г) 500 В; д)400 В.

**№ 7**

Проводник длиной l = 1 м может без трения скользить со скоростью υ = 5 м/с по двум металлическим проводникам, соединенным через резистор с R = 2 Ом, в однородном магнитном поле, индукция которого B = 0,1 Тл перпендикулярна образующемуся проводящему контуру. Определить силу тока в проводящем контуре. **Ответ:**

**№ 8**

По двум металлическим параллельным проводникам, замкнутым на резистор с R = 5 Ом, движется проводник длиной l = 0,2 м со скоростью υ = 5 м/с в однородном магнитном поле, индукция которого B = 0,05 Тл перпендикулярна образующемуся проводящему контуру. Определить силу тока в проводящем контуре. **Ответ:**

**№ 9**

По двум металлическим параллельным рельсам, замкнутым на резистор, движется проводник длиной l = 0,4 м в однородном магнитном поле, индукция которого B = 0,05 Тл перпендикулярна образующемуся проводящему контуру. Проводник находится на расстоянии 1 м от резистора. Определить изменение магнитного потока Φ. **Ответ:**

**№ 10**

Магнитный поток изменяется вследствие перемещения проводника по двум металлическим рельсам, соединенным между собой через резистор. Первоначально проводник находится на расстоянии 1 м от резистора и движется со скоростью υ = 4 м/с в однородном магнитном поле, индукция которого B = 0,02 Тл перпендикулярна образующемуся проводящему контуру. Сила тока в проводящем контуре I = 0,024 А, длина проводника 0,9 м. Определить величину сопротивления**. Ответ:**

**№ 11**

Проводник длиной l = 0,6 м может без трения скользить со скоростью υ = 2 м/с по двум металлическим проводникам, соединенным через резистор с R = 5 Ом, в однородном магнитном поле, индукция которого B = 0,01 Тл перпендикулярна образующемуся проводящему контуру. Определить силу тока в проводящем контуре. **Ответ:**

**№12** Катушка замкнута на гальванометр. В каких случаях в ней возникает электрический ток: 1) в катушку вдвигается постоянный магнит; 2) катушку надвигают на постоянный магнит?

а) только в 1; б) только во 2; в) в обоих случаях; г) ни в одном из перечисленных случаев.

**№13** Постоянный магнит вдвигают в алюминиевое кольцо один раз северным полюсом, другой раз южным полюсом. При этом алюминиевое кольцо…

а) оба раза отталкивается от магнита;

б) оба раза притягивается к магниту;

в) первый раз притягивается, второй раз отталкивается;

г) первый раз отталкивается, второй раз притягивается;

д) магнит на алюминиевое кольцо не действует.

**№14** Постоянный прямой магнит падает сквозь медное кольцо. Модуль ускорения падения магнита

а) равен g; б) больше g; в) меньше g;

г) в начале пролета кольца больше g, в конце – меньше g;

д) в начале пролета кольца меньше g, в конце – больше g.

**№15** За 3 секунды магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно увеличился с 6 Вб до 9 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?

а) 1 В;

б) 2 В;

в) 3 В;

г) 0.

**№16** По параллельным металлическим проводникам, расположенным в однородном магнитном поле, с постоянной скоростью перемещается перемычка. Какой из графиков на рисунке соответствует зависимости индукционного тока от времени?



|  |  |
| --- | --- |
| а) | г) |
| б) | д) |
| в) |  |

**№17** Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем так, как показано на графике. В какой промежуток времени модуль ЭДС индукции имеет максимальное значение?



а) 0 – t1; б) t1 – t2; в) t2 – t3;

г) на всех участках ЭДС индукции одинакова.

**Тема 3.4 Магнитное поле**

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности

**2.**Назначение (цель, содержание):

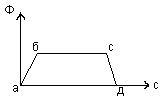
Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

3.Критерии оценивания:

|  |  |
| --- | --- |
| Количество  набранных баллов | Оценка по 5-балльной системе оценивания  учебных достижений студентов |
| 0-8 | 2 ("неудовлетворительно") |
| 9-11 | 3 ("удовлетворительно") |
| 12-17 | 4 ("хорошо") |
| 18-20 | 5 ("отлично") |

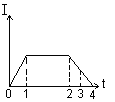
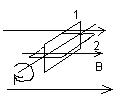
**Задачи профессиональной направленности**

1. ( 2 балла ) В каком случае ЭДС индукции в замкнутом проводнике будет большей: при изменении пронизывающего его магнитного потока от 10 Вб до 0 в течении 5 с или при его изменении от 1 Вб до нуля в течении 0,1 с . во сколько раз?
2. во втором случае больше в 5 раз
3. во втором случае меньше в 5 раз
4. ЭДС не изменится
5. ЭДС не возникает
6. ( 1 балл ) В каком случае ЭДС индукции будет постоянна?
7. скорость изменения магнитного потока равна 0
8. магнитный поток постоянный
9. магнитный поток постоянный
10. ( 1 балл ) При равномерном изменении магнитного потока, пронизывающего контур проводника на 0,6 В. ЭДС индукции в контуре была равна 1, 2 В. Найти время изменения магнитного потока
11. 0,5 с
12. 5 с
13. 10 с
14. 0,1 с
15. ( 2 балла ) Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем как показано на рисунке.

На участках возникает ЭДС индукции

1. а-б
2. с-д
3. б-с
4. а-б, с-д
5. ( 1 балл ) Каково направление индукционного тока в случае, изображенном на рисунке
6. к нам.
7. от нас.
8. ток не возникает.
9. ( 1 балл ) В магнитном поле с индукцией 25 Тл перпендикулярно линиям индукции движется со скоростью 0,5 м/с проводник длиной 1,2 м. найти ЭДС индукции в проводнике
10. 15 В.
11. 1,5 В.
12. 150 В
13. нет правильного ответа
14. ( 1 балл ) Перпендикулярно линиям индукции перемещается проводник длиной 2.5 м со скоростью 6 м/с ЭДС индукции в проводнике равна 3 В. Найти магнитную индукцию поля

Тл

1. ( 1 балл ) Какая ЭДС самоиндукции возбуждается в обмотке электромагнита с индуктивностью 0,4 Гн при равномерном изменении силы тока в ней на 5А за 0,02 с
2. 10 В.
3. 100 В.
4. 0,1 В.
5. 5 В.
6. ( 1 балл ) От чего зависит индуктивность катушки?
7. от силы тока, проходящею в ней
8. от сердечника
9. от Числа витков
10. от силы тока, сердечника, числа витков
11. ( 2 балла ) Какова индуктивность витка проволоки, если при токе 6 А создаётся магнитный поток 12мВб?
12. 2 Гн
13. 2 \*10-3 Гн
14. 0,2 Гн
15. 20 \*10-3 Гн
16. ( 1 балл ) По какому правилу определяют направление индукционного тока в контуре?
17. по правилу буравчика
18. по правилу левой руки
19. по правилу Ленца
20. по правилу правой руки
21. ( 2 балла ) Как увеличить ЭДС самоиндукции?
22. быстрее менять силу тока в контуре или использовать контур с большей индуктивностью
23. поместить контур в магнитное поле
24. быстрее менять магнитное поле, в котором находится контур
25. ( 1 балл ) При выдвигании в катушку постоянного магнита, в ней возникает электрический ток. Как называется это явление?
26. Индуктивность
27. магнитная индуктивность
28. электромагнитная индукция
29. самоиндукция
30. ( 2 балла ) Две катушки медного провода намотаны на общий железный сердечник и изолированы друг от друга. Зависимость силы тока от времени в первой катушке представлена на рисунке. На каких участках образуется ЭДС во второй катушке?
31. только 0-1
32. только 1-2
33. только 2-3
34. 0-1 и 2- 4
35. ( 1 балл ) Что определяется скоростью изменения магнитного потока через контур?
36. индуктивность контуру
37. магнитная индукция
38. ЭДС индукции
39. Напряженность магнитного поля
40. ( 2 балла ) Чему равен магнитный поток Ф через контур площадью 100 см2  в однородном магнитном поле с индукцией В, равной 2 Тл, если угол между вектором индукции В и нормалью к плоскости контура равен 300
41. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\413.png
42. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\414.png
43. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\415.png
44. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\416.png
45.  ( 2 балла ) Прямоугольная металлическая рамка вращается с постоянной угловой скоростью в однородном магнитном поле. В каких положениях рамки магнитный поток и ЭДС индукции имеют максимальное значение?
46. в 1- магнитный поток и ЭДС. индукции
47. во 2 – магнитный поток и ЭДС индукции
48. в 1 – магнитный поток во 2 –ЭДС индукции
49. во 2 магнитный поток во 1 – ЭДС индукции
50. ( 1 балл ) Катушка замкнута на гальванометр. В каких случаях в ней возникает электрический ток?

А) в катушку вдвигается постоянный магнит

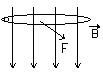
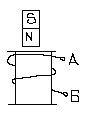
Б) катушку надвигают на постоянный магнит.

1. только А
2. только Б
3. в обоих случаях
4. ни в одном из перечисленных случаев
5. ( 1 балл ) Постоянный магнит вдвигают в алюминиевое кольцо один раз северным полюсом, другой раз южным полюсом. При этом алюминиевое кольцо...
6. оба раза отталкивается от магнита
7. оба раза притягиваются к магниту
8. первый раз притягивается, второй отталкивается
9. первый раз отталкивается, второй притягивается
10. ( 1 балл ) Чему равно значение ЭДС индукции, если проводник движется вдоль силовых линий магнитного поля в течении 10 сек, Ф=20Вб.
11. 2 В
12. 0 В
13. 0,5 В
14. 5 В
15. ( 1 балл ) Кто открыл явление электромагнитной индукции?
16. Эрстед
17. Фарадей
18. Кулон
19. Вольта
20. ( 1 балл ) Выводы катушки из медного провода присоединены к чувствительному гальванометру. В каком из перечисленных ответов гальванометр обнаруживает возникновение ЭДС индукции в катушке?

1. в катушку вставляется постоянный магнит

2. из катушки вынимается постоянный магнит

3. постоянный магнит вращается вокруг своей оси

1. в случае 1.
2. в случае 2.
3. в случае 3.
4. в случае 1, 2.
5. ( 1 балл ) Каким из приведённых ниже выражений определяется ЭДС индукции в замкнутом контуре?
6. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\418.png
7. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\419.png
8. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\420.png
9. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\421.png
10. ( 1 балл ) Какая сила тока в контуре индуктивность 5мГн создаёт магнитный поток 2\*102Вб
11. 4мА
12. 4А
13. 250мА
14. 0,1А
15. ( 3 балла ) Самолёт летит со скоростью 900км/ч, модуль вертикальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли 4\*10-5 Тл . какова разность потенциалов между концами крыльев самолёта, если размах крыльев равен 50м
16. 0,25 В
17. 0,5 В
18. 1,8 В
19. 0,9 В
20. ( 1 балл ) Вставьте пропущенный символ
21. I
22. Z:\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\422.pngФ
23. U
24. E
25. ( 2 балла ) Определите направление ЭДС в проводнике, перемещающимся перпендикулярно магнитным силовым линиям к нам
26. вправо
27. влево
28. вперёд
29. назад
30. ( 1 балл ) ЭДС самоиндукции возникает в цепи при
31. постоянном напряжении, поданном в сети
32. при прохождении постоянного тока
33. при изменении тока в цепи и при изменении параметров цепи
34. ( 2 балла ) Определить направление ЭДС в катушке при внесении в неё постоянного магнита северным полюсом
35. А+, Б-
36. А-,Б+
37. не возникает
38. недостаточно данных для ответа
39. ( 1 балл ) От каких величин зависит ЭДС индукции в прямолинейном проводнике

1.от магнитной индукции, направления движения

2.направления движения

3.силы тока, направления движения скорости

4.от магнитной индукции, длины проводника, перемещения,

силы тока

**Лабораторное занятие № 11**

ИЗУЧЕНИЕ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ  
В КОЛЕБАТЕЛЬНОМ КОНТУРЕ

1.Форма проведения: Лабораторное занятие

**2.**Назначение (цель, содержание): Цель проведения; определить уровень приобретения знаний по теме.

**3.**Критерии оценивания:

**Оценка «5»** ставится за работу,  выполненную  полностью без ошибок  и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок,  одной  негрубой  ошибки   и трех недочётов,  при   наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Краткая теория**

**Колебательный контур** состоит из конденсатора и катушки индуктивности.

Период этих колебаний определяется **формулой Томсона.**

. ,

где – собственная частота колебательного контура.

Таким образом, чтобы изменить период колебаний, необходимо изменить емкость конденсатора колебательного контура С, индуктивность катушки L.

Чтобы в реальной колебательной системе получить незатухающие колебания, необходимо компенсировать потери энергии. Такие колебания называются вынужденными.

С приближением частоты ω вынуждающей ЭДС к частоте собственных колебаний контура ω0 амплитуда вынужденных колебаний при ω = ω0 максимальна.

Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний, когда частота вынужденных колебаний ω приближается к частоте собственных колебаний системы ω0, называют **резонансом.**

**Период** T, (c) – время, в течение которого совершается полное колебание.

**Частота** *f* = 1/Т, (Гц) – число полных колебаний, совершаемых за единицу времени.

ω = 2π*f*, (1/сек) – **циклическая или круговая частота** – число полных колебаний, совершаемых за время 2π (с).

**Порядок выполнения работы**

1. Установить R = 0, C = 100 мкФ. Меняя индуктивность, измерить период колебаний и частоту. Результаты занести в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L, мГн | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| T, мс |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| f, Гц |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

2. Построить графики зависимости T от L и f от L.

3. Сформулировать и записать вывод

4 Установить L = 5 Гн, R = 0. Изменяя C, измерить период и частоту колебаний. Результаты занести в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C, мкФ | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| T, с |  |  |  |  |  |  |  |  |
| f, Гц |  |  |  |  |  |  |  |  |

5.Построить графики зависимости периода и частоты контура от ёмкости конденсатора.

6. Сформулировать и записать вывод о зависимости периода и частоты от ёмкости конденсатора.

**Контрольные вопросы и задачи**

**Вопрос № 1**

Каким выражением определяется период электромагнитных колебаний в контуре, состоящем из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L?

а) ; б) ; в) ; г) .

**Вопрос № 2**

Единицы измерения частоты колебаний?

1. Гц; б) в) сек; г) Гн.

**Вопрос № 3**

Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре LC, если электроемкость конденсатора увеличить в 4 раза?

а) увеличится в 2 раза; б) уменьшится в 2 раза;

в) увеличится в 4 раза; г) уменьшится в 4 раза.

**Вопрос № 4**

Как изменится частота электромагнитных колебаний в контуре LC, если электроемкость уменьшить в 16 раз, а индуктивность увеличить в 4 раза?

1. увеличится в 2 раза; б) уменьшится в 2 раза;

в) увеличится в 4 раза; г) уменьшится в 4 раза.

**Вопрос № 5**

Что нужно сделать, чтобы изменить частоту колебаний колебательного контура?

1. изменить индуктивность; б) изменить емкость;

г) изменить период колебаний.

**Вопрос № 6**

Как изменится период свободных колебаний в колебательном контуре, если конденсатор контура C заменить другим конденсатором с емкостью C/4?

а) увеличится вдвое; б) увеличится в 4 раза;

в) уменьшится вдвое; г) уменьшится в 4 раза; д) не изменится.

**Вопрос № 7**

В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивности L и емкости C, происходят свободные колебания. Каким выражением определяется период свободных колебаний?

а) ; б) ; в) ; г) ; д) .

**Вопрос № 8**

В колебательном контуре, состоящем из сопротивления R, катушки индуктивности L и емкости C, происходят свободные колебания. Во сколько раз изменится первоначальный заряд конденсатора, если индуктивность увеличилась вдвое, а емкость увеличилась в 4 раза?

а) уменьшится в 8 раз; б) уменьшится в 4 раза;

в) увеличится в 8 раз; г) увеличится в 4 раза; д) не изменится.

**Вопрос № 9**

В колебательном контуре, состоящем из сопротивления R, катушки индуктивности L и емкости C, происходят свободные колебания. При увеличении емкости в четыре раза частота свободных колебаний…

а) увеличивается в 2 раза; б) увеличивается в 4 раза;

в) уменьшается в 2 раза; г) уменьшается в 4 раза; д) не изменяется.

**Вопрос № 10**

В колебательном контуре, состоящем из сопротивления R, катушки индуктивности L и емкости C, происходят свободные колебания. В каком случае контур будет идеальным, в котором будут происходить свободные незатухающие колебания?

а) в случае равенства емкостного и индуктивного сопротивлений;

б) колебания всегда являются затухающими;

в) в случае резонанса;

г) в контурах с высокой добротностью;

д) в контурах при R = 0.

**Задача № 1**

В идеальном колебательном контуре без потерь (R = 0), состоящем из катушки индуктивности L и емкости C, происходят свободные колебания. Во сколько раз изменится период свободных колебаний, если емкость уменьшить в 4 раз, а индуктивность – в 2 раза?

**Задача № 2.**Каков диапазон частоты собственных колебаний в контуре, если его индуктивность можно изменять в пределах от 0,1 до 10 мкГн, а емкость в пределах от 50 до 5000 пФ.

**Задача № 3**

Во сколько раз изменится частота собственных колебаний в колебательном контуре, если емкость конденсатора увеличить в 25 раз, а индуктивность уменьшить в 16 раз?

**Задача № 4**

Найти период Т и частоту *f*колебаний в контуре, состоящим из конденсатора емкостью С = 800 пФ и катушки индуктивностью L = 2 мкГн.

**Раздел 5 «Оптика»**

**Тема 5.1. Природа света**

**Профессионально-ориентированный материал**

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности по теме «Сила света. Освещённость. Законы освещенности»

**2.**Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.

На выполнение работы отводится 90 минут.

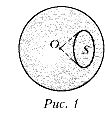
3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1 балл.10 баллов – оценка 5; 8 баллов – оценка 4.

**Указания к работе. Основные термины, единицы фотометрии**

Раздел оптики, изучающий методы и приемы измерения действия видимого света на глаз человека, называется фотометрией.

Световой поток – величина, равная световой энергии, проходящей через заданную поверхность за единицу времени: https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_b28f9aa66a485404.png

где W – количество световой энергии, проходящей через заданную поверхность за время t. Единицей светового потока в СИ является люмен (лм).



Часть пространства, ограниченная конической поверхностью, называется телесным углом. Этот угол называется центральным телесным углом (рис. 1), если его вершина совмещена с центром сферы.

Телесный угол измеряется отношением https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_c7d3ee14752fc13c.png , где S – площадь части поверхности сферы радиусом R, на которую опирается данный угол. Единицей измерения телесного угла служит стерадиан (ср). Полный пространственный угол равен https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_58417ffe5e62e38a.png ср.

Величина, измеряемая световым потоком, приходящимся на единицу телесного угла по заданному направлению, называется силой света источника https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_1bc3960b596ab820.png где Ф – световой поток внутри достаточно малого телесного угла w. Сила света в СИ измеряется в канделах (кд).

Точечным источником света называется источник, размеры которого малы по сравнению с расстоянием до места наблюдения и который излучает свет равномерно во всех направлениях.

Полный световой поток от точечного источника света равен https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_6ad36710d5eb1d6.png .

Освещенностью поверхности называется величина, равная световому потоку, падающему на единицу площади равномерно освещаемой поверхности.

В СИ освещенность измеряется в люксах (лк).

Первый закон освещенности: освещенность поверхности точечным источником прямо пропорциональна силе света источника и обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника до освещаемой поверхности:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_63816a0c75a123a3.png

Второй закон освещенности: освещенность поверхности прямо пропорциональна косинусу угла падения лучей:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_eb3beea855d74568.png

Объединенный закон освещенности: освещенность, создаваемая точечным источником света на некоторой площадке, прямо пропорциональна силе света источника и косинусу угла падения лучей и обратно пропорциональна квадрату расстояния до площадки от источника:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_51cdadea2a528e0d.png

Освещенность поверхности, создаваемая несколькими источниками света, равна арифметической сумме освещенностей, создаваемых каждым источником в отдельности.

Светимость определяется отношением светового потока, испускаемого поверхностью, к площади этой поверхности:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_a83ead1117a8db87.png

Единицей измерения светимости в СИ служит люкс.

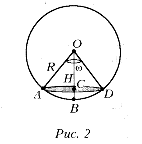
Яркостью светящейся поверхности в направлении наблюдения называется величина, равная отношению силы света к площади проекции этой поверхности на плоскость, перпендикулярную к этому направлению:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_3bdbd70818be7006.png

где https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_72bab8c50a594599.png – угол между нормалью к поверхности и направлением наблюдения. Яркость в СИ измеряется в нитах (нт).

[1](https://studfile.net/preview/9764209/)**Примеры решения задач**

**Задача 1**. Над центром круглого стола диаметром 1,5 м на высоте 1 м подвешен точечный источник силой света 200 кд. Определите световой поток, падающий на горизонтальную поверхность стола, и среднюю освещенность этой поверхности.



Дано:D = 1,5 м,

H = 1 м,

I = 200 кд.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф– ? E – ?

Решение

Световой поток, падающий на поверхность стола, определяется по формуле https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_fbfe4ecb4fe51282.png – телесный угол.

Для определения телесного угла соединим точку O (рис. 2), где находится точечный источник света, с точкой A края стола. Перемещая прямую линию OA вокруг неподвижной точки O, получим прямой конус. Поместим вершину O полученного конуса в центр сферы радиусом R. Пересекаясь со сферой, боковая поверхность конуса вырезает на ней сегментную поверхность АBD. Площадь сегментной поверхности равна произведению длины окружности большого круга на высоту сегмента, то есть https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_99a9954e5a685a4b.png где h – высота сегмента, равная длине отрезка BC.

Известно, что телесный угол при вершине конуса равен отношению площади сегментной поверхности к квадрату радиуса сферы:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_8720563158155651.png

Радиус сферы определяем из прямоугольного треугольника OCD:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_e36a4ef01c040a2.png

Из рисунка видно, что высота сегмента h = R – H = 0,25 м.

Подставляя найденные значения R и h в формулу

## Получаем:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_332454bba55c56dc.png

Тогда величина светового потока, падающего на поверхность стола, равна:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_748961504459338f.png

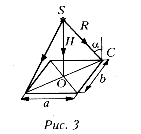
Освещенность поверхности стола определяется по формуле

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_85a7f01616766d06.png

где https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_f6152d816476a693.png – площадь поверхности стола. Подставляя числовые значения, получаем:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_48c76d446b71b790.png

**Задача 2**. Над серединой стола на высоте 1,2 м висит точечный источник, сила света которого 100 кд. Определите наибольшую и наименьшую освещенность поверхности стола, если его длина 2 м, а ширина 1 м.



Дано:

H = 1,2 м,

I = 100 кд,

a = 2 м,

b = 1 м.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Eмакс – ?

Eмин – ?

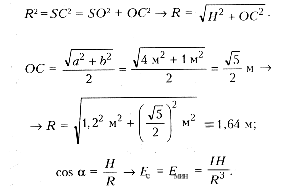
Решение

Освещенность, создаваемая точечным источником света, равна https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_daaed9adeb5e2787.png

Из этой формулы видно, что освещенность максимальна в наиболее близкой к источнику точке стола и минимальна – в наиболее удаленной точке. На рис. 3 такими точками являются соответственно точка O и угловая точка стола, например точка C. По условию задачи SO = H, уголhttps://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_df14008536f3e564.png падения лучей в точку O равен нулю. Следовательно:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_7900b0f2c4d112e0.png

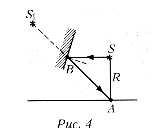
Для определения освещенности в точке C находим расстояние от источника доэтойточкииуголпадениялучей:

  .

Подставляя числовые значения в формулы для нахождения максимальной и минимальной освещенностей, получаем:

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_ca0c982fb48dfc0b.png

**Задача 3**. Точечный источник света S освещает горизонтальную поверхность (рис. 4). Определите, как изменится освещенность в точке A, в которую лучи падают перпендикулярно к поверхности, если сбоку от источника, на таком же расстоянии, поместить плоское зеркало, отражающее свет в эту точку. Коэффициент отражения зеркала считайте равным единице.



Дано:

SA = SB = R,

k = 1.

Е/Е0– ?

Решение

При отсутствии плоского зеркала освещенность в точке A определяется по формуле:

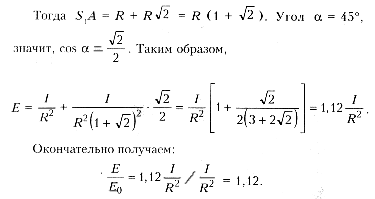
https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_b1b99a4f3200c24f.png

Если сбоку поместить плоское зеркало, то освещенность в точке A будет равна сумме освещенностей, создаваемых двумя источниками: реальным источником S и мнимым S1, имеющими одинаковую силу света. Следовательно,

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_99cd466d5f746573.png

Из построения следует, что треугольник SBS1 равнобедренный, следовательно, SB = S1B = R. Расстояние от мнимого источника света S1 до точки A

https://studfile.net/html/2706/50/html_bnSd54KRJ4.AtOI/htmlconvd-E8K21W_html_7ccd050d723e13fe.png



**Задачи профессиональной направленности**

1. Точечный источник света, находящийся в вершине телесного угла 0,50 ср, излучает в него световой поток 50 лм. Определите силу света источника.

2. Определите телесный угол, внутри которого проходит световой поток 4 лм от точечного источника силой света 50 кд.

3. Световая отдача электрической лампочки силой света 75 кд составляет 9,42 лм/Вт. Определите мощность лампочки и ее полный световой поток.

4. Световой поток 1200 лм падает от каждого из десяти светильников на рабочую площадку 400 м2. Определите освещенность площадки.

5. Определите световой поток, падающий на участок поверхности Земли площадью 100 см2 в ясный солнечный полдень, если освещенность достигает 105 лк.

6. Освещенность поверхности равна 50 лк при падении на нее светового потока 40 лм. Определите площадь освещаемой поверхности.

7. Сила света точечного источника 100 кд. Определите освещенность участка поверхности, расположенного перпендикулярно направлению лучей и находящегося на расстоянии 3 м.

8. На каком расстоянии точечный источник света создает освещенность 0,1 лк при перпендикулярном падении лучей, если сила его света равна 40 кд?

9. Поверхность освещалась электрической лампочкой силой света 75 кд. Ее заменили электролампочкой в 25 кд. Определите, во сколько раз нужно уменьшить расстояние от лампочки до поверхности, чтобы освещенность осталась прежней.

10. Над горизонтальной поверхностью стола на высоте 60 см висит электрическая лампочка. Освещенность стола 40 лк. Определите освещенность поверхности, если лампочку поднять на 20 см.

Лабораторное занятие 12

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА

1.Форма проведения: Лабораторное занятие

**2.**Назначение (цель, содержание): Цель проведения; определить уровень приобретения знаний по теме.

**3.**Критерии оценивания:

**Оценка «5»** ставится за работу,  выполненную  полностью без ошибок  и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок,  одной  негрубой  ошибки   и трех недочётов,  при   наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Краткая теория**

**Закон прямолинейного распространения света:** в оптически однородной среде свет распространяется прямолинейно.

**Закон отражения света:** падающий и отраженный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости (плоскости падения). Угол отражения γ равен углу падения α.

**Закон преломления света:** падающий и преломленный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения α к синусу угла преломления β есть величина, постоянная для двух данных сред

Постоянную величину *n* называют относительным показателем преломления второй среды относительно первой. Показатель преломления среды относительно вакуума называют абсолютным показателем преломления.

Относительный показатель преломления двух сред равен отношению их абсолютных показателей преломления

n = n2 / n1.

Физический смысл показателя преломления – это отношение скорости распространения волн в первой среде *v*1 к скорости их распространения во второй среде *v*2:

Абсолютный показатель преломления равен отношению скорости света *c* в вакууме к скорости света *υ* в среде:

Среду с меньшим абсолютным показателем преломления называют оптически менее плотной.

**Порядок выполнения работы**

1.Провести опыты при переходе луча из менее плотной среды в более плотную, для этого установить первую среду ,,Воздух,, и, меняя вторую среду, начиная от воздуха записать показания угла падения и преломления в таблицу 1.

2.Построить график зависимости угла преломления от показателя преломления

3.Провести опыты при переходе луча из более плотной среды в менее плотную. Для этого установить первую среду ,,Алмаз,, и, меняя вторую среду от воздуха до алмаза записать показания углов падения и преломления в таблицу 2.

4. Построить график зависимости угла преломления от показателя преломления.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Sin β |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| β |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблицу 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Sinβ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| β |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1.Постройте график зависимости угла преломления от относительного показателя преломления для случая хода луча из воздуха в среду .

2.Постройте график зависимости угла преломления от относительного показателя преломления для случая хода луча из среды в воздух.

3.Сформулируйте вывод

**Контрольные вопросы и задачи**

1( 1 балл ) Какова скорость света в вакууме?

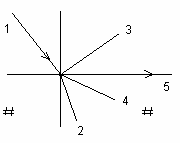
1. 300000км/ч

2.300000км/мин

3. 300000км/сек

4. В вакууме свет распространятся не может

2.( 1 балл ) На рисунке укажите угол преломления



3.( 1 балл ) Под каким углом должен падать луч на плоскость зеркала, что бы угол между отраженным и падающим лучами был равен 700

1. 350
2. 700
3. 300
4. -350

4.( 1 балл ) Можно ли наблюдать интерференцию в оптическом диапазоне длин волн, ведь создать два поперечных источника в этом диапазоне невозможно

1. в этом диапазоне наблюдают интерференцию от не когерентных источников
2. это диапазон, в котором интерференция невозможна
3. используют один источник, разводя и снова сводя в пространстве его луч

5.( 1 балл ) По какой из проведённых ниже формул вычисляется значение силы действующей на проводник с током в магнитном поле ?

* + 1. F = BILsina
    2. F = BvLsina
    3. F = Bqvsina

6. ( 1 балл ) Дифракцию волн хорошо наблюдать, когда размеры препятствий и отверстий:

1. намного больше длины волны

2.намного меньше длины волны.

3.равно длине волны

4.составляет две длины волны.

7.( 1 балл ) Наблюдающееся разложения белого цвета призмой вызвано:

1. дисперсией.
2. дифракцией.
3. интерференцией
4. поляризацией.

8( 1 балл ) Какие условия необходимы и достаточны для наблюдения минимума интерференции когерентных волн:

1.источники волн конкретны, разность хода может быть любой.

2.разность хода C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\602.pngисточники конкретны.

3.разность хода C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\603.png источники конкретны.

4.разность хода C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\604.png источники любые.

9( 2 балла ) Дифракционная решетка имеет ряд параллельных щелей шириной А каждая, щели разделены непрозрачными промежутками шириной В . каким условием определяется угол C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\605.png к нормали под которым наблюдается первый дифракционный максимум?

1.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\606.png

2.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\607.png

3.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\608.png

4.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\609.png

10 ( 2 балла ) Как изменяются частота и длина волны света при переходе из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления 2?

1.длина волны уменьшается в 2 раза, частота не изменяется

2.длина волны увеличивается в 2 раза, частота не изменяется

3.длина волны не меняется , частота увеличивается в 2 раза

4.длина волны не изменяется , частота уменьшается в 2 раза

11 ( 1 балл ) Разложите перечисленные ниже виды электромагнитных излучений в порядке увеличения волн

1. видимый свет

2. ультрафиолетовое излучение

3. инфракрасное излучение

4. радиоволны

1.1, 2, 3, 4.

2.1, 3, 2, 4.

3.4, 3, 1, 2.

4.2, 1, 3, 4.

12 ( 1 балл ) За какое примерно время свет может пройти расстояние от Земли до Луны, равное 400000 км.

2.1,3 сек

3.8,3 мин

4.0,00013 сек

13 ( 2 балла ) Какое выражение определяет предельный угол полного отражения для луча света, идущего из среды с абсолютным показателем преломления n1 , в среду с абсолютным показателем преломления n2

1. C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\610.png
2. C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\611.png
3. C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\612.png
4. C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\613.png

14.( 1 балл ) Свет переходит из воздуха в среду, при этом угол падения равен C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\614.png, а угол преломления C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\615.png. Чему равна скорость света в этой среде?

1.

2.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\616.png

3.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\617.png

4.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\618.png

15. ( 1 балл ) Как изменяется скорость распространения света, при переходе из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления n=2.

1.уменьшается в 2 раза

2.увеличивается в 2 раза

3.остаётся неизменной

4.нет правильного ответа

16.( 1 балл ) При каком условии может наблюдаться интерференция 2-х пучков света с разными длинами волн.

1.ни при каких условиях

2.при одинаковых начальных фазах и амплитудах

3.при постоянной разности хода

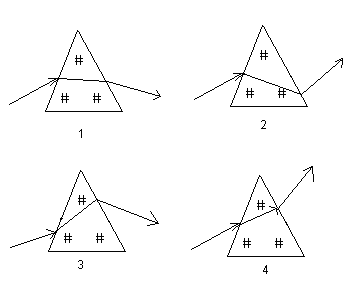
4.при одинаковой начальной фазе колебаний

17. ( 2 балла ) На дифракционную решетку с периодом C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\619.png перпендикулярно её плоскости падает параллельный монохроматический пучок света с длиной волн C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\620.png. Какое из приведенных ниже условий выполняется для угла C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\619.png, под которым наблюдается первый главный максимум?

1.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\621.png

2.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\622.png

3.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\623.png

4.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\624.png

18. ( 1 балл ) На каком рисунке изображен ход лучей правильно?

1.1

2.2

3.3

4.4

19. ( 1 балл ) Чему равен импульс фотона света с частотой C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\626.png?

1.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\627.png

2.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\628.png

3.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\629.png

4.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\631.png

20.( 2 балла ) При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 300, а угол преломления 600 . Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой?

1. 0,5

2.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\632.png

3.C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\633.png

4.Нет правильного ответа

21. ( 1 балл ) От ближайшей звезды(C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\619.png-центавра) свет доходит до Земли за 4,3 года. Каково расстояние до звезды?

1.4,07\*108 м

2.4,07\*1010 м

3.4,07\*1016 км

4.4,07\*1010 км

22. ( 1 балл ) Под каким углом должен падать луч на плоское зеркало, чтобы угол между отражением и падающим лучом был равен 700?

1.700

2.900.

3.350

4.300

23. ( 2 балла ) Зная скорость света в вакууме, найти скорость света алмазе nалмаза =2.42.

1.24\*106 м/с

2.1,24\*108 м/с

3.1,24\*107 м/с

4.1,24\*109 м/с

24. ( 2 балла ) Сравнить скорости света в этиловом спирте и сероуглероде. nспирта=1.36, nсероуглерода =1.63

1.в сероуглероде в 1,5 раза больше

2.в сероуглероде в 1,5 раза меньше

3.в спирте в 1,2 раза больше

4.в спирте в 1,2 раза меньше

25. ( 2 балла ) В каких случаях угол падения равен углу преломления ?

1.при n=1 и C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\619.png =300

2.при n=0 и C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\619.png =600

3.при n=1 и C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\619.png =любой угол

26. ( 1 балл ) Выберите формулу, отражающую закон преломления света

1.sinC:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\619.png/ sinC:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\615.png= V1/V2.

2.sinC:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\619.png/ sinC:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\615.png= n21.

3.обе формулы подходят.

27. ( 1 балл ) Сколько колебаний в секунду происходит, если частота красного света 395\*1012Гц

1.395\*1012 колебаний

2.395\*106 колебаний

3.395 колебаний

28. ( 2 балла ) Сколько длин волн монохроматического излучения с частотой 600\*1012 Гц укладывается на отрезке 1 м.

1.2\*106

2.2\*109

3.2\*108

4.2\*107

29.( 1 балл ) Какие частоты колебаний соответствуют крайним красным (C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\620.png=0,76мкм) и крайне фиолетовым (C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\620.png=0,4мкм) лучам видимой части спектра

1.300\*1012 Гц / 800\*1012 Гц

2.395\*1012 Гц / 750\*1012 Гц

3.200\*1012 Гц / 500\*1012 Гц

4.500\*1012 Гц / 1000\*1012 Гц

30.( 1 балл ) Для данного света длина волны в воде 0,46 мкм. Какова длина волны в воздухе(nводы =1.33)

1.0,6 мкм

* 1. Км

3.0,06 мкм

**Лабораторное занятие 13**

ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ДИФРАКЦИИ СВЕТА

**Краткая теория**

Простейшая дифракционная решетка состоит из прозрачных участков (щелей), разделенных непрозрачными промежутками. На решетку с помощью коллиматора направляется параллельный пучок исследуемого света. Наблюдение ведется в фокальной плоскости линзы, установленной за решеткой (рисунок  2).

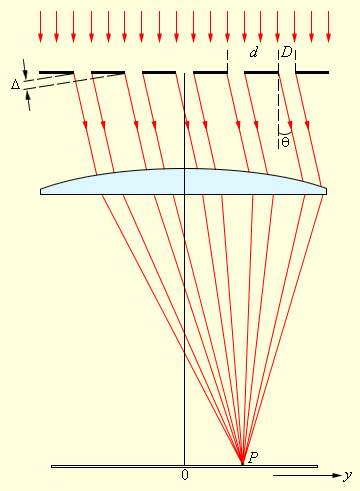


Рисунок 2 – Дифракция света на решетке

В каждой точке P на экране в фокальной плоскости линзы соберутся лучи, которые до линзы были параллельны между собой и распространялись под определенным углом θ к направлению падающей волны. Колебание в точке P является результатом интерференции вторичных волн, проходящих в эту точку от разных щелей. Для того, чтобы в точке P наблюдался интерференционный максимум, разность хода *Δ* между волнами, испущенными соседними щелями, должна быть равна целому числу длин волн

*Δ = d sin θm = mλ (m = 0, ±1, ±2, ...),*

где *d* – период решетки;

*m* – целое число, которое называется порядком дифракционного максимума.

В тех точках экрана, для которых это условие выполнено, располагаются так называемые главные максимумы дифракционной картины.

В фокальной плоскости линзы расстояние *ym* от максимума нулевого порядка (*m* = 0) до максимума m-го порядка при малых углах дифракции   
(*sin θm ≈tg θm*) равно

,

где F – фокусное расстояние.

**Вопросы допуска к работе**

**1** Дифракционная решетка с периодом *d* освещается нормально падающим световым пучком с длиной волны λ. Какое из приведенных ниже выражений определяет угол φ, под которым наблюдается первый главный максимум?

1. sin ϕ = ;
2. sin ϕ = ;
3. cos ϕ = ;
4. cos ϕ = .

**2** На каком рисунке правильно представлен ход лучей при разложении белого света стеклянной призмой?

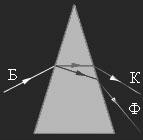
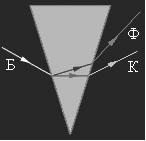
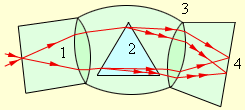
 

Рисунок 1 Рисунок 2

1. на 1;
2. на 2;
3. на 1 и 2;
4. ни на 1, ни на 2.

**3** На рисунке представлена схема хода лучей в спектрографе. С помощью какого элемента спектрографа происходит разложение белого света в спектр?

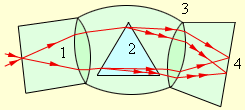


1. с помощью 1;
2. с помощью 2;
3. с помощью 3;
4. с помощью 4.

**4** Свет переходит из воздуха в стекло с показателем преломления *n*. Какое из следующих утверждений справедливо?

1. частота и скорость света уменьшились в *n* раз;
2. частота и скорость света увеличились в *n* раз;
3. частота не изменилась, а скорость света уменьшилась в *n* раз;
4. частота не изменилась, а скорость света увеличилась в *n* раз.

**5** На рисунке представлена схема хода лучей в спектрографе. С помощью какого элемента спектрографа создается параллельный пучок лучей?



1. с помощью 1;
2. с помощью 2;
3. с помощью 3;
4. с помощью 4.

**Задачи:**

**1** Дифракционная решетка содержит 120 штрихов на 1 мм. Найти длину волны монохроматического цвета, падающего на решетку, если угол отклонения спектра первого порядка равен 8º (sin 8º=0,14).

**2** Определить угол отклонения лучей зеленого света (λ=0,55 мкм) в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решетки, период которой равен 0,02 мм.

**3** Линия с длиной волны 589 нм, полученная с помощью дифракционной решетки, в спектре первого порядка видна под углом 17º. Найти угол, под которым видна линия с длиной волны 519 нм в спектре второго порядка.

**Порядок выполнения работы**

1. Выберите длину волны в соответствии с вашим вариантом в таблице 1.

2.Изменяя период дифракционной решетки, проведите моделирование. Определите расстояние от максимума нулевого порядка до максимума первого порядка и заполните таблицу 2.

**Таблицы измерений и вычислений. Построение графиков**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| λ, нм | 400 | 470 | 540 | 610 | 680 | 750 |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| λ =\_\_\_\_ нм | | | | | | | | |
| *d* ×10–5, м | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| *ym*, см |  |  |  |  |  |  |  |  |

Постройте график зависимости *ym* от порядка дифракционной решетки. Проведите анализ и определите характер этой зависимости.



**Сформулируйте и запишите вывод**

**Контрольные вопросы и задачи**

Ответьте на все вопросы вне зависимости от варианта и решите задачу, согласно варианту.

**1** Как изменится дифракционная картина при уменьшении расстояния между щелями *d*?

1. расстояния между линиями в спектре увеличатся;
2. расстояния между линиями в спектре уменьшатся;
3. дифракционная картина станет более четкой;
4. дифракционная картина станет более размытой и нечеткой;
5. среди приведенных ответов нет верного.

**2** На дифракционную решетку, имеющую период *d* = 2×106м, нормально падает монохроматическое излучение. Под углом 30О наблюдается максимум второго порядка. Чему равна длина волны падающего света?

1. 500 нм;
2. 1000 нм;
3. 280 нм;
4. 250 нм;
5. 400 нм.

**3**Сколько длин волн излучения с частотой 600 ТГц укладывается на отрезке 1 м?

1. 2×106;
2. 0,2×107;
3. 20×107

**4** Вода освещена красным светом, для которого длина волны в воздухе 0,7 мкм. Какой будет длина волны в воде, и какой цвет видит человек, открывший глаза под водой?

1. 0,53 мкм – красный;
2. 0,4 мкм – фиолетовый;
3. 0,2 мкм – зеленый.

**5** Для данного света длина волны в воде 0,46 мкм. Какова длина волны в воздухе?

1. 0,6 мкм;
2. 0,4 мкм;
3. 0,2 мкм.

**6** Какими будут казаться красные буквы, если их рассматривать через зеленое стекло?

1. зелеными;
2. черными;
3. красными.

**Задачи**

**1** Для определения периода решетки на нее направили световой пучок через красный светофильтр, пропускающий лучи с длиной волны 0,76 мкм. Каков период решетки, если на экране, отстоящем от решетки на 1 м, расстояние до спектра первого порядка равно 7,5 см?

**2** Почему в центральной части спектра, полученного на экране при освещении дифракционной решетки белым светом, всегда наблюдается белая полоса?

**3.**На дифракционную решетку с периодом d перпендикулярно её плоскости падает параллельный монохроматический пучок света с длиной волны λ. Какое условие выполняется для угла α, под которым наблюдается первый главный максимум?

**Атомная физика. Квантовая физика.**

**Решение задач в тестовом режиме**

|  |  |
| --- | --- |
| Количество  набранных баллов | Оценка по 5-балльной системе оценивания  учебных достижений студентов |
| 0-8 | 2 ("неудовлетворительно") |
| 9-11 | 3 ("удовлетворительно") |
| 12-17 | 4 ("хорошо") |
| 18-20 | 5 ("отлично") |

**Вопросы:**

1. Что представляет собой альфа-частица?
2. электрон
3. полностью ионизированный атом гелия
4. один из видов электромагнитного излучения
5. особая частица
6. Какой заряд имеет ядро, согласно планетарной модели атома Резерфорда?
7. положительный
8. отрицательный
9. ядро заряда не имеет
10. ядро меняет знак заряда в зависимости от элемента
11. Определите, сколько протонов и нейтронов в ядре атома бериллия C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\701.png
12. Z=9; N= 4
13. Z= 5; N= 4
14. Z=4; N= 5
15. Определите с помощью периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева, атом какого химического элемента имеет пять протонов в ядре.
16. бериллий
17. бор
18. углерод
19. кислород
20. Ядро какого химического элемента образуется при C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\620.png - распаде радия?

C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\702.png1.радона.

2.урана.

3.кальция.

4.бериллия.

1. Дифракцию При C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\619.png -распаде одного химического элемента образуется другой элемент, который расположен в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.

1.на две клетки ближе к её концу, чем исходный

2.на две клетки ближе к началу, чем исходный

3.в следующей клетке за исходным

4.в предыдущей клетки перевод исходным

1. Масса ядра всегда суммы масс нуклонов, из которых оно состоит

1.больше.

2.равно.

3.меньше.

4.не зависит от суммы масс нуклонов.

1. Что используется в качестве горючего в ядерном реакторе.
2. водород.
3. бериллий.
4. плутоний.
5. уран.
6. Под действием каких сил разрывается ядро в процессе деления ядра урана?
7. ядерных
8. электростатических
9. гравитационных
10. молекулярных
11. Что используется в качестве замедлителя нейтронов в ядерных реакторах?
12. бериллий
13. тяжёлая вода и графит
14. уран
15. графит
16. Какая из приведенных ниже ядерных реакций соответствует термоядерной реакции?
17. C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\703.png
18. C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\704.png
19. C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\705.png
20. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Переход между какими из этих уровней происходит с излучением фотона с максимальной частотой.
21. 1→2
22. 3→1
23. 3→2
24. 2→1
25. Внутри атомного ядра произошло самопроизвольное превращение нейтрона n в протон p:C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\707.png

Что произошло с ядром в результате такого превращения?

1. ядерная реакция синтеза
2. 620-распад
3. ядерная реакция деления
4. бета- распад
5. Может ли после нескольких самопроизвольных радиоактивных превращений получится ядро изотопа того же химического элемента?
6. может, в результате деления ядра
7. может, после одного альфа и двух бета распадов
8. не может ни при каких распадах
9. может, после одного альфа и одного бета распада
10. Имеется 106 атомов радиоактивного изотопа с периодом полураспада 10 мин. Сколько примерно атомов из них испытывает превращение за 20 мин?
11. 106
12. 5\*105
13. 7,5\*105
14. 25\*105
15. Какие из перечисленных ниже условий являются обязательными для осуществления цепной ядерной реакции деления ядер урана?

1. освобождение при каждом делении ядра двух-трёх нейтронов

2. наличие достаточно большого количества урана

3. высокая температура урана

1. только 1
2. только 2
3. только 1 и 2
4. только 3
5. Как называется минимальное кол-во энергии, которое может излучать система?
6. джоуль
7. квант
8. электрон
9. атом
10. Какой из перечисленных ниже величин пропорциональна энергии кванта?
11. длине волны
12. частоте колебаний
13. скорости фотона
14. электрическому заряду
15. Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений?
16. электролиз
17. фотосинтез
18. электризацию
19. фотоэффект
20. Поверхность тела с работой выхода электронов А освещается монохроматическим светом с частотой C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\626.png. Что определяет в этом случае разность C:\WebServers\home\192.168.0.115\www\fizika\ekzamen_img\628.png-Aвых?
21. максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов
22. максимальную скорость фотоэлектронов
23. красную границу фотоэффекта
24. **Комплекты контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации**

1.Форма проведения: тестирование

2.Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения содержания по общеобразовательной дисциплине «Физика»

На выполнение работы отводится 90 минут*.*

3.Критерии оценивания:

Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведена ниже.

|  |  |
| --- | --- |
| Количество  набранных баллов | Оценка по 5-балльной системе оценивания  учебных достижений студентов |
| 0-4 | 2 ("неудовлетворительно") |
| 5-6 | 3 ("удовлетворительно") |
| 7-8 | 4 ("хорошо") |
| 9-10 | 5 ("отлично") |

**Задания тестового контроля**

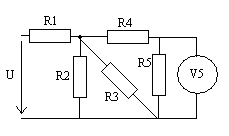
**Вариант 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Задание | Ответ |
| 1 | Назначение полупроводников диода.   1. Преобразовать напряжение 2. Изменить силу тока 3. Преобразовать переменный ток в постоянный 4. Преобразовать постоянный ток в переменный |  |
| 2 | Каково индуктивное сопротивление катушки индуктивностью 0.2 Гн при частоте 50 Гц?   1. 25 Ом 2. 63 Ом 3. 16 Ом 4. 23 Ом |  |
| 3 | При каких условиях не возможен фотоэффект   1. hν>Aвых 2. hν=Aвых 3. hν<Aвых |  |
| 4 | Радиостанция ведёт передачу на частоте 75 МГц(УКВ)  Найдите длину волны.   1. 10 м 2. 6 м 3. 4 м 4. 2 м |  |
| 5 | Что такое радиоактивность?   1. Радиоволны 2. Разложение радиоволн 3. Распад ядер химических элементов 4. Распад атомов |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6 | Для чего используется резистор в электрической цепи?   1. Уменьшение напряжения 2. Уменьшение силы тока 3. Изменение напряжения и силы тока 4. Преобразовать электрический ток |  |
| 7 | Найти ЭДС индукции в проводнике длиной 0,25 перемещающимся в однородном магнитном поле индукцией 8мТл со скоростью 5 м/c под углом 300 к вектору магнитной индукции.   1. 10 кВ 2. 5 мВ 3. 3 В 4. 1 В |  |
| 8 | Что такое квантовый генератор?  1)Прибор для получения электрической энергии  2)Устройство для преобразования электрической энергии  3)Набор источников энергии  4)Генератор использующий эффект вынужденного излучения |  |
| 9 | На дифракционную решетку, имеющую период 2\*10-6м, нормально падает монохроматическое излучение, под углом 30° наблюдается максимум второго порядка. Чему равна длина волны падающего света?   1. 500 нм 2. 1000 нм 3. 250 нм |  |

**Часть 2**

Рассчитать токи и напряжения на каждом сопротивлении, используя закон Ома

Дано: R1=4 Ом , R2= 12 Ом , R3=10 Ом , R4= 5 Ом, R5= 10 Ом, U5=20 B

**Вариант 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Задание | Ответ |
| 1 | Какой минимальный по абсолютному значению заряд может быть перенесен электрическим током через электролит?   1. е=1,6\*1019 Кл. 2. Любой сколь угодно малый. 3. Минимальный заряд зависит от времени пропускания тока. 4. 1 Кл. |  |
| 2 | Вектор индукции однородного магнитного поля направлен вертикально вверх. Как будет двигаться первоначально неподвижный электрон в таком поле? Влияния силы тяжести не учитывать.   1. Равномерно вверх 2. Остается неподвижным 3. Равномерно вниз 4. Равноускоренно вверх |  |
| 3 | Физический смысл выражения: «Разность потенциалов между двум точками электрического поля равна 220В. Это означает, что электрическое поля…»   1. Обладает Энергией 220 Дж по отношению к заряду 1Кл 2. Совершает работу 220 Дж при перемещения заряда 1Кл 3. Действует силой 220Н на заряд 1 Кл 4. Обладает энергией 220 Дж по отношению ко всем зарядам. |  |
| 4 | Магнитный поток внутри контура, площадь поперечного сечения которого 60 см², равен 0,3 мВб. Поле считать однородным и перпендикулярным плоскости проводника.  Найдите индукцию поля внутри контура.   1. 25 Тл 2. 74 мТЛ 3. 105 Тл 4. 50 мТл |  |
| 5 | Под каким углом должен падать луч на плоскость зеркала, что бы угол между отраженным и падающим лучами был равен 700?   1. 350 2. 700 3. 300 4. -350 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6 | Какое из приведенных ниже выражений определяет индуктивное сопротивление катушки индуктивностью L в цепи переменного тока частотой w.   1. wL |  |
| 7 | Какой заряд имеет ядро, согласно планетарной модели атома Резерфорда?   1. Положительный 2. отрицательный 3. ядро заряда не имеет 4. ядро меняет знак заряда в зависимости от элемента |  |
| 8 | Кусок не изолированной проволоки сложили вдвое. Как изменилось сопротивление проволоки?  1) Уменьшилось в 4 раза  2) Увеличилось в 4 раза  3) не изменилось  4) Уменьшилось в 2 раза |  |
| 9 | Сколько длин монохроматического излучения с частотой 600 ТГц укладывается в отрезке 1м?   1. 2 \* 10 6 2. 2 \* 10 5 3. 3 \* 0,2 \* 10 7 |  |

**Часть 2**

1. Световой пучок переходит из воздуха в воду. Угол падения 760, угол преломления 470. Определить скорость света в воде.
2. Определить период и частоту собственных колебаний контура, Если в нем ёмкость равна 150пФ, а индуктивность 60мГн.

**Вариант 3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | | Задание | Ответ | |
| 1 | | Какими носителями заряда создается электрический ток в металлах:   1. Электронами и положительными ионами 2. Положительными и отрицательными ионами   3. Электронами и дырками  4. Только электронами |  | |
| 2 | | По какой из ниже приведенных формул вычисляется значение силы действующей  На движущийся электронный заряд в магнитном поле?   1. F=BIL sin a 2. F=vgBsin a 3. F=gE 4. F=ma |  | |
| 3 | | Потенциал в Международной системе единиц измеряют в:   1. Кл 2. Ф 3. Дж 4. В |  | |
| 4 | | При каком случае ЭДС индукции будет возникать в замкнутом проводнике.   1. скорость изменения магнитного потока равна 0 2. магнитный поток переменный 3. магнитный поток постоянный 4. магнитное поле отсутствует |  | |
| 5 | | Каково индуктивное сопротивление катушки индуктивностью 0,2 Гн при частоте тока 50 Гц   1. 26 Ом 2. 44 Ом 3. 63 Ом 4. 72 Ом |  | |
| 6 | Какова скорость света в вакууме?   1. 300000 Км/ч 2. 300000 Км/мин 3. 300000 Км/сек 4. В вакууме свет распространятся не может | | |  |
| 7 | Что представляет собой бета-частица?   1. протон 2. электрон 3. излучение 4. позитрон | | |  |
| 8 | В течение 0,3 с через поперечное сечение проводника прошло 0,09 Кл электричества. Каков ток в миллиамперах?   1. 300 2. 3000 3. 0,3 4. 0,01 | | |  |
| 9 | Какая доля радиоактивных атомов распадается через интервал времени, равный двум периодам полураспада.   1. 25% 2. 50% 3. 75% 4. Все атомы распадаются | | |  |

**Часть 2**

1.Определите период и частоту собственных колебаний контура изображенного на рисунке, если L=3\*10-4Гн; С1=С2=C3=10-6 Ф

C1

C2

C3

**L**

**Вариант 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Задание | Ответ |
| 1 | Какими носителями электрического заряда создается электрический ток в растворах, или расплавах электролитов:   1. Электронами и положительными ионами 2. Положительными и отрицательными ионами   3. Электронами и дырками  4. Только электронами |  |
| 2 | По какой из ниже приведенных формул вычисляется значение силы действующей  на проводник с током в магнитном поле?   1. F=BIL sin a 2. F=vgBsin a 3. F=gE 4. F=ma |  |
| 3 | При параллельном соединении проводников эквивалентное сопротивление:   1. Уменьшается 2. Увеличивается 3. Не изменяется 4. Равно нулю |  |
| 4 | В магнитном поле с индукцией 25 Тл перпендикулярно линиям индукции движется со скоростью 0,5 м/cпроводник длиной 1,2м.Найти ЭДС индукции в проводнике:   1. 15 В 2. 1,5 В 3. 150 В 4. Нет правильного ответа |  |
| 5 | Амплитуда гармонических колебаний напряжения равна 10 В. Чему равно действующее значение переменного напряжения ?   1. 5В 2. 0 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6 | Дифракцию волн хорошо наблюдать, когда размеры препятствий и отверстий:   1. на много больше длины волны 2. на много меньше длины волны 3. равно длине волны 4. составляет две длины волны |  |
| 7 | Определите с помощью периодической таблицы химический элементов Д.И Менделеева , атом какого химического элемента имеет пять протонов в ядре:   1. бериллий 2. бор 3. углерод 4. кислород |  |
| 8 | Параллельно соединены три сопротивления, как необходимо подключить четвертое сопротивление , чтобы увеличить силу тока цепи?   1. параллельно 2. последовательно 3. сопротивление не влияет на силу тока |  |
| 9 | Как уменьшается максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, если увеличить частоту облучающего света, не изменяя при этом мощность световой волны   1. Увеличится 2. Не изменится 3. Уменьшится |  |

**Часть 2**

1.Колебательный контур излучает в воздухе электромагнитные волны длиной 300 м. Определить индуктивность колебательного контура ,если его емкость равна 5 мкФ. Активное сопротивление не учитывать.

2.Расстояние от одного источника больше расстояния от другого, ему когерентного, на 900 нм. Что будет в точке, если частота 5 \* 10 14 Гц?

**Вариант 5**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | | Задание | Ответ | |
| 1 | | Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?   1. В основном электронной . 2. В основном дырочной . 3. В равной мере электронной и дырочной. 4. Не проводят электрический ток. |  | |
| 2 | | Какое явление наблюдалось в опыте Эрстеда?   1. Взаимодействие двух проводников с током. 2. Взаимодействие двух магнитных стрелок. 3. Поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током. 4. Возникновение электрического тока в катушке при движении в неё постоянного магнита. |  | |
| 3 | | Единицей измерения какой физической величины является Вольт?   1. Потенциал 2. Напряжение 3. ЭДС 4. Потенциал, напряжение, ЭДС |  | |
| 4 | | От чего зависит индуктивность катушки?   1. от силы тока, проходящей в ней 2. от сердечника 3. от числа витков 4. от силы тока, сердечника, числа витков |  | |
| 5 | | Каков период Tсобственных колебаний в контуре состоящем из катушки индуктивности в 9 Гн и конденсатора электроемкостью в 4 пФ?   1. 12 Пс 2. 6 с 3. 72 Пс 4. 37,6 мкс |  | |
| 6 | Если увеличить длину проводника в 2 раза, площадь поперечного сечения в 4 раз, то резистивное сопротивление…   1. Увеличиться в 2 раза 2. Уменьшиться в 2 раза 3. Не измениться | | |  |
| 7 | Что используется в качестве замедлителя нейтронов в ядерных реакторах?   1. бериллий 2. тяжёлая вода и графит 3. уран 4. графит | | |  |
| 8 | К источнику тока с ЭДС 80 В и внутренним сопротивлением 2 Ом подключено сопротивление нагрузки 18 Ом. Определить силу тока в цепи.   1. 8А 2. 4А 3. 2А 4. 1А | | |  |
| 9 | Как измениться частота электрических колебаний в контуре LC, если электроемкость уменьшить в 16 раз, а индуктивность в 4 раза?   1. Увеличится в 2 раза 2. Уменьшится в 2 раза 3. Увеличиться в 4 раза | | |  |

**Часть 2**

|  |
| --- |
| При выполнении заданий 1-2 используйте отдельный лист.  Сначала укажите номер задания, а затем запишите его полное решение. |

1.Какой диапазон имеет колебательный контур ,если его индуктивность можно изменять в пределах от 0,1 до 10 мкГн, а ёмкость –в пределах от 50 до 500 нФ.

2.Электрон влетает в однородное магнитное поле, индукции которого 0,5 Тл, со скоростью 20 000 км/с перпендикулярно линиям индукции. Определить силу, с которой магнитное поле действует на электрон.