МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ООД.13 Физика

программы подготовки специалистов среднего звена
для специальности
09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

г. Ростов-на-Дону
2026г.

ОДОБРЕНО
На заседании цикловой комиссии
математических и естественнонаучных
дисциплин
Протокол № 1 от 31.08.2026
Председатель ЦК М.Ш. Джалагония

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по УМР
И.В. Подцатова
«16» ноября 2026 г.

Фонд оценочных средств сформирован на основе рабочей программы дисциплины ООД.13 «Физика», разработанной по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, на основании ФГОС СПО, утвержденного приказом Минпросвещения России от 24.12.2024 № 1025 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Разработчик: Гвоздецкая Г.И. - преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики».

Рецензенты:

Наскалова О.В., Карпова О.В. - преподаватели государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

3. Комплекты фонда средств для текущего контроля

4. Комплекты фонда средств для и итоговой аттестации

1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств сформирован на основе рабочей программы дисциплины ООД.13 «Физика», разработанной по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, на основании ФГОС СПО, утвержденного приказом Минпросвещения России от 24.12.2024 № 1025 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

Результаты освоения общеобразовательной учебной дисциплины «Физика», подлежащие проверке

Комплекты фонда средств (далее – ФОС) 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. ФОС разрабатываются с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины «Физика» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

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	- 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,

	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	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,	- 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 ианализировать 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

	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	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	- владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: проводитьпрямые 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

	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	
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: - понимать и использовать	- 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;

	преимущества командной и индивидуальной работы; - 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 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	- 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

	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	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 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;	- 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

	- расширение опыта деятельности экологической направленности; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	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 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием	-анализ требований безопасности информационных систем -разработка и реализация подсистем безопасности информационных систем -тестирование и отладка подсистем безопасности информационных систем	принципов безопасности информационных систем современных методов и технологий в области безопасности информационных систем законодательных и нормативных актов в области безопасности информационных систем
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.	-собирать и анализировать информацию о системе -описывать процедуры установки и настройки системы -описывать основные функции и возможности системы -описывать процедуры обслуживания и регулярного обновления системы	-принципы работы информационных систем. -процедуры установки и настройки системы

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины ПД.03 «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 проверочных работ; -оценка тестовых заданий;
ОК 02. 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 проверочных работ; -наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; -оценка выполнения лабораторных работ; -оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); -оценка тестовых заданий; -наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;
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 проверочных работ; -наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; -оценка выполнения лабораторных работ; -оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); -оценка тестовых заданий; -наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов

		и оценка выполненных проектов;
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 проверочных работ; -наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; -оценка выполнения лабораторных работ; -оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); -оценка тестовых заданий; -наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;
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 проверочных работ; -наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; -оценка выполнения лабораторных работ; -оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); -оценка тестовых заданий; -наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;
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 проверочных работ; -наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; -оценка выполнения лабораторных работ; -оценка практических работ (решения

		качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); -оценка тестовых заданий; -наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием	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; -наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; -оценка выполнения лабораторных работ; -оценка тестовых заданий;
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.	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; -наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; -оценка выполнения лабораторных работ; -оценка тестовых заданий;

2. Комплекты контрольно-оценочных средств для текущего контроля

Письменные проверочные работы

Проверочная работа по теме 1.1 «Основы кинематики»

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием

ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: решение задач.

2.Назначение (цель, содержание):

Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.
На выполнение работы отводится 45 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:

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?

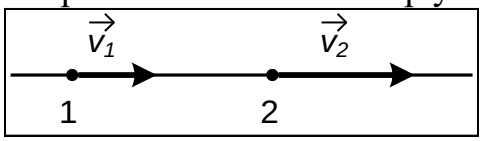
А) 5 км/час Б) 20 км/час В) 25 км/час Г) 15 км/час

5.С вертолёта, движущегося со скоростью 30 м/с в горизонтальном направлении, сброшен груз без парашюта, падающей со скоростью 40м/с. 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

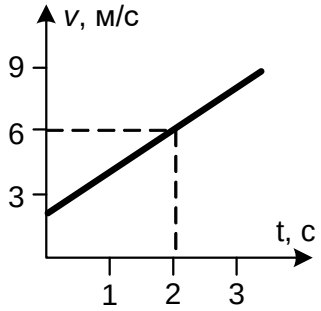
7. Скорость тела, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась при перемещении из точки 1 в точку 2 так, как показано на рисунке. Какое направление имеет вектор ускорения на этом участке?



А) →; Б) ←; В) $\vec{a} = 0$;

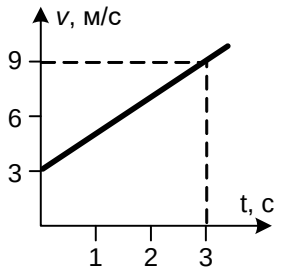
Г) направление может быть любым.

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



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.



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/с^2. 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/с^2. 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 с, а= 2,3 м/с2 Б) t=52,4 с, а= 4,6 м/с2 В) t=45,2 с, а= 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 : U_1=1 км/ч или U_2=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/с. 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

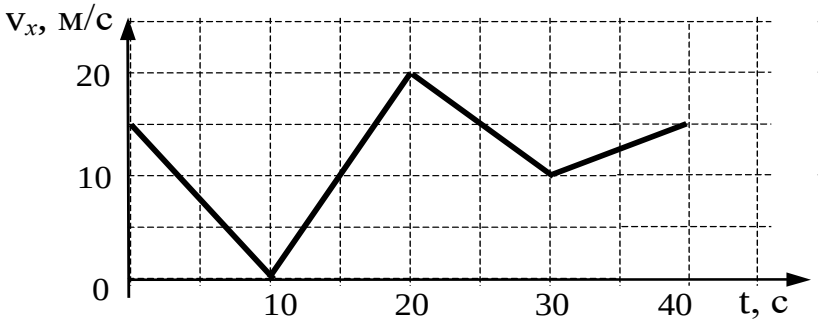
18. При равноускоренном движении автомобиля в течении 5 с его скорость увеличилась от 10 до 15 м/с. Чему равен модуль ускорения автомобиля?

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

Вариант-1	1,3,5,7,9,11,13,15,17,19.
Вариант-2	2,4,6,8,10,12,14,16,18,20.

Проверочная работа по теме 1.2
«Основы динамики. Законы сохранения в механике»

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием

ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: тестирование
На выполнение работы отводится 45 минут.

2.Назначение (цель, содержание):

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

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:

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

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

2. Силы F□ и F_2 приложены к одной точке тела, угол между векторамиF$_1$ и F_2 равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей силы?

А) F1-F2, Б) F2-F1, В) F1+F2, Г) $\sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

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

А) а = 2 м/с² Б) а = 0 м/с² В) а = 0,5 м/с²

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

А) 4Н Б) 10Н, В) 6Н, Г)2Н

5.На тело со стороны Земли действует сила притяжения F_1. 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/с 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/с^2)?

А. 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/с^2. 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

Вариант-1	1,3,5,7,9,11,13,15,17,19.
Вариант-2	2,4,6,8,10,12,14,16,18,20.

Лабораторное занятие№1

Изучение основных законов равноускоренного движения

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: лабораторная работа
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 a от 0,1 до 1,0 м/с^2, с шагом 0,1 м/с^2, 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

$\upsilon_0 = 0$; x = 20 м										
a,м/с^2	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/с^2									

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/с.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 F_1 и F_2 приложены к одной точке тела, угол между векторами F_1 и F_2 равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей силы?
А) F_1-F_2,
Б) F_2-F_1,
В) F_1+F_2,
Г) $\sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

11. По какой формуле вычисляется кинетическая энергия тела?
А) MV
Б) mV2
В) mV/2
Г) $mV^2/2$

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/$с^2$)?
А. 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

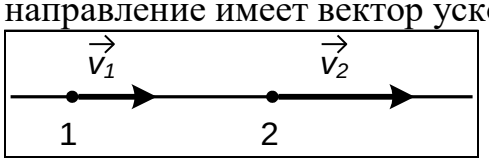
8. Какая из перечисленных физических величин входит в число основных единиц СИ?
А) Скорость
Б) Вес
В) Работа

Г) Энергия
Д) Масса

9. Какая приставка в названии единицы физической величины означает ее сотую долю?
А) Милли
Б) Санти
В) Микро
Г) Мега

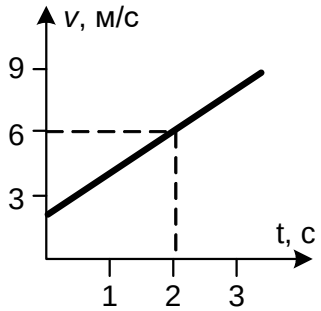
10. Какая из перечисленных ниже физических величин измеряется в Джоулях?
1.Работа 2.Энергия 3.Мощность
А)только работа
Б) только энергия
В) работа и энергия
Г) энергия и мощность

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?



А) →;
Б) ←;
В) $\vec{a} = 0$;
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.



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

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/с^2. 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/с^2. 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 с, а= 2,3 м/с^2
Б) t=52,4 с, а= 4,6 м/с^2
В) t=45,2 с, а= 3,5 м/с^2

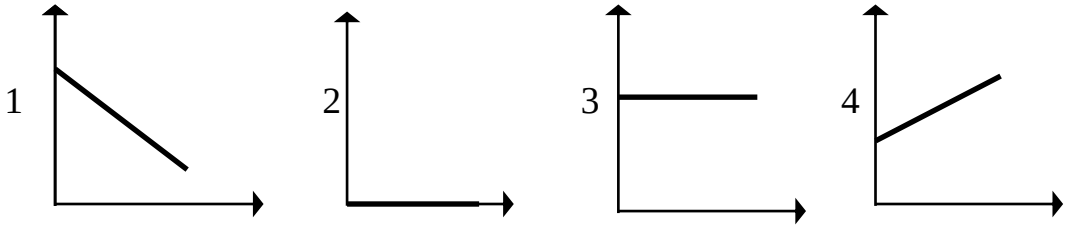
17. Через 10 секунд после старта ракета была на расстоянии 5 км от зрителей. С каким ускорением двигалась ракета и какую она приобрела скорость?
А) а=10 м/с^2, U=100 м/с
Б) а=100 м/с^2, U=1000 м/с
В) а=150 м/с^2, U=1500 м/с

18. Расстояние между двумя населенными пунктами мотоциклист преодолел за 30 мин,
двигаясь при этом со скоростью 10 м/с. 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/с^2
Б) 2 м/с^2
В) 3 м/с^2
Г) 5 м/с^2

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?



А) 1
Б) 2
В) 3
Г) 4

Проверочная работа по теме 2.1-2.2
«Молекулярная физика и термодинамика»
Проверяемые ОК, ПК
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

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 45 минут.

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

Максимальный балл – 5.

Задания:

Согласно варианту найти один из недостающих параметров, используя данные таблицы

№ Варианта	P_1 МПа	t_1 ^{0}С	V_1 л	P_2 кПа	t_2 ^{0}С	V_2 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	-
1	-	19	10	0.1	39	10
2	-	20	11	0.2	40	11
3	-	21	12	0.3	41	12
4	-	22	13	0.4	42	13
1	1.1	-	19	1.1	48	2
2	1.2	-	20	1.2	49	3
3	1.3	-	21	1.3	50	4
4	1.4	-	22	1.4	51	5
1	2	40	3	-	61	7
2	3	41	4	-	62	8
3	4	42	5	-	63	9
4	2	36	2	-	60	5
1	0,2	19	6	1.1	-	10
2	0,3	20	4	1.2	-	11
3	0,4	21	2	1.3	-	12
4	0,5	22	1	1.4	-	13

Проверочная работа по теме 2.2
«Основы термодинамики»

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

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 60 минут.
3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1балл.
Максимальный балл – 5.

Вариант-1

Задача 1.Как изменится внутренняя энергия одноатомного идеального газа, если его давление увеличится в 2 раза, а объём уменьшится в 3 раза?
Задача 2.В цилиндре под тяжёлым поршнем находится углекислый газ (M = 0,044 кг/моль) массой m = 0,20 кг. Газ нагревается на ΔT = 88 К. Какую работу он при этом совершает?
Задача 3. Чему равна работа, совершённая газом в количестве 3 моль при сжатии, если температура увеличилась на 100 К? Потери тепла не учитывайте.
Задача 4. На рисунке 13.4 показана зависимость давления газа от объёма . Определите работу газа при его переходе из состояния 2 в состояние 4.

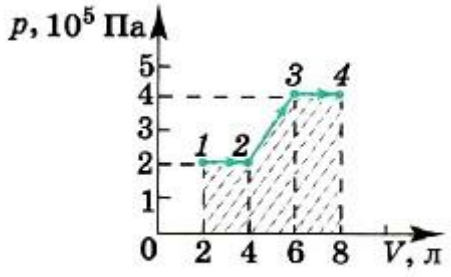


Рис. 13.4

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 • 10_4 Вт, удельная теплота плавления льда 3,3 • 10_5 Дж/кг.

Вариант-2

Задача 1.Как изменится внутренняя энергия одноатомного идеального газа, если его давление увеличится в 3 раза, а объём уменьшится в 2 раза?
Задача 2.В цилиндре под тяжёлым поршнем находится углекислый газ (M = 0,044 кг/моль) массой m = 0,20 кг. Газ нагревается на ΔT = 88 К. Какую работу он при этом совершает?
Задача 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.
Задача 4. На рисунке 13.4 показана зависимость давления газа от объёма . Определите работу газа при его переходе из состояния 1 в состояние 3.

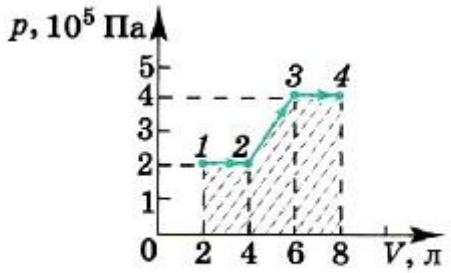


Рис. 13.4

5. 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.

Лабораторное занятие №2.
Изучение изопроцессов.

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: лабораторная работа
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.

$$pV = \text{const}.$$

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

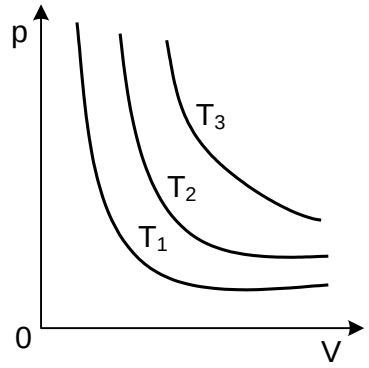


Рисунок 1 – Семейство изотерм на плоскости (p, V). $T_3 > T_2 > T_1$.

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

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

$$=\text{const} \quad \text{или} \quad V=V_0 \square T,$$

где V_0 – объем газа при температуре 0^{O}C. 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**.

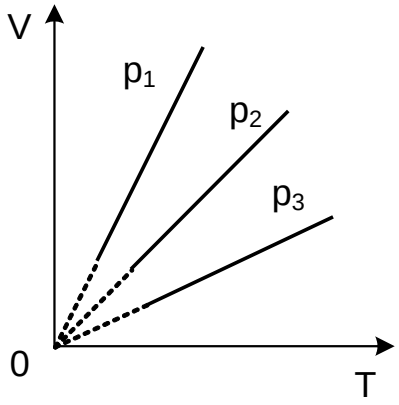


Рисунок – Семейство изобар на плоскости (V, T)

$p_3 > p_2 > p_1$.

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: $p \sim T$ 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).

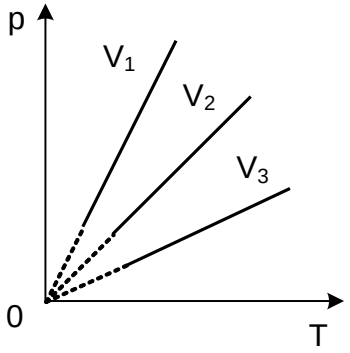


Рисунок – Семейство изохор на плоскости (p, T)

$V_3 > V_2 > V_1$

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:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} = const$$

Порядок выполнения работы

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

V*10^{-3}, $м^3$	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*10^{-3}, $м^3$				

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:
A) числом Авогадро
B) универсальной газовой постоянной
C) постоянной Больцмана

2. Выберите уравнение объединенного газового закона:
A) $V_1/V_2=T_1/T_2$

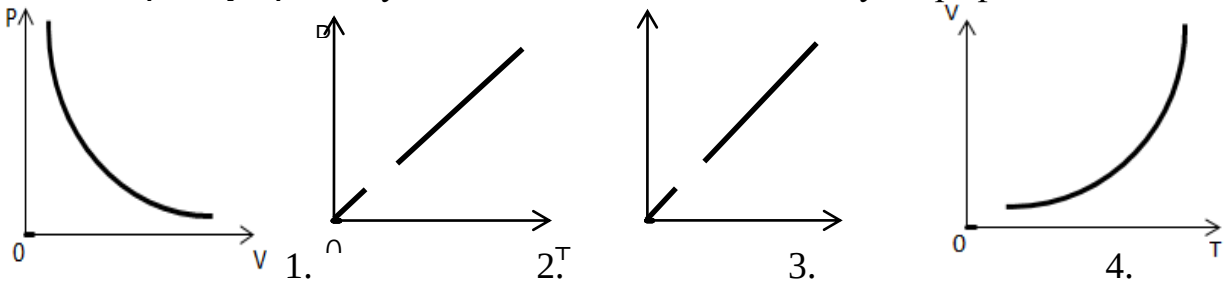
B) $(P_1V_1)/T_1=(P_2V_2)/T_2$
C) $PV=m/\mu*RT$
D) $P_1/P_2=V_2/V_1$.

3. Уравнение идеального газа $P_1V_1 = P_2V_2$ справедливо при условии:
A) 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 $3*10^5$ Па и температуре 27°C занимает объем:
A) 16,65 $м^3$
B) 8,31 $м^3$
C) 1,67 $м^2$
D) 15,1 $м^3$

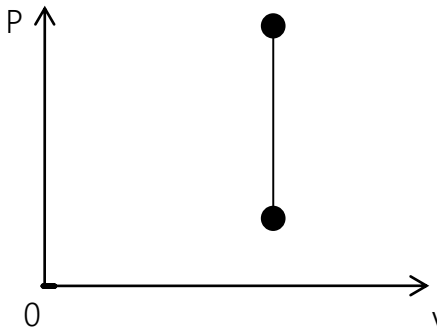
5. Для изохорного процесса в идеальном газе справедлива зависимость:
A) pV = const
B) N/T=const
C) P/T=const
D) m/μ=const

6. Изобарному процессу в идеальном газе соответствует график:



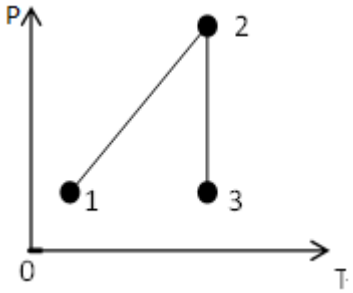
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

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



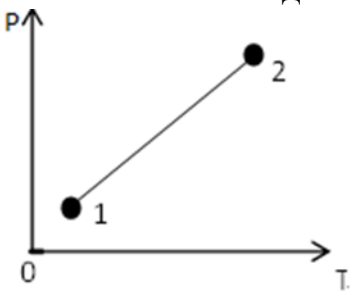
A) P – const, V - увеличится, T- увеличится
B) P – уменьшается, V - const, T- уменьшается
C) P – увеличится, V - уменьшится, T- const
D) P – Уменьшается, V - увеличится, T- const

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



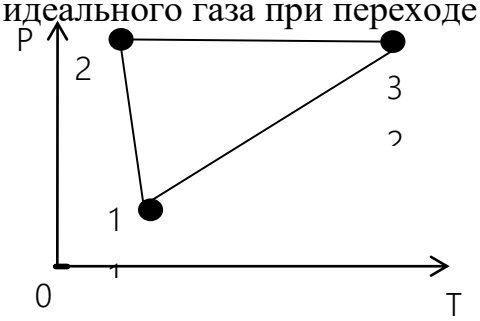
A) 1 - 2 — не изменяется, 2 - 3 — уменьшается
B) 1 - 2- уменьшается, 2 - 3 - уменьшается
C) 1 - 2 - не изменяется, 2 - 3 - увеличивается
D) 1 - 2 — увеличивается, 2 - 3 — увеличивается

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



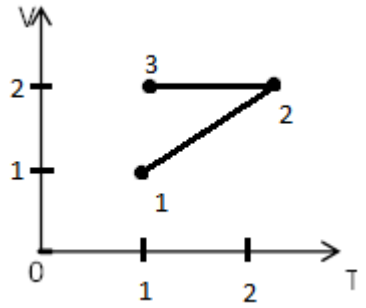
A) $P_1>P_2$, $V_1<V_2$, $T_1<T_2$
B) $P_1<P_2$, $V_1<V_2$, $T_1<T_2$
C) $P_1=P_2$, $V_1<V_2$, $T_1<T_2$
D) $P_1<P_2$, $V_1=V_2$, $T_1<T_2$

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



A) 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 P_0. По графику определите давление в состоянии 3.



A) $4P_0$
B) $2P_0$
C) P_0
D) 0,5 P_0

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

A) $\frac{V1}{V2} = \frac{T1}{T2}$

B) $pV=\frac{m}{M}RT$

C) $\frac{p1V1}{T1}=\frac{p2V2}{T2}$

D) $\frac{p1}{p2}=\frac{V2}{V1}$

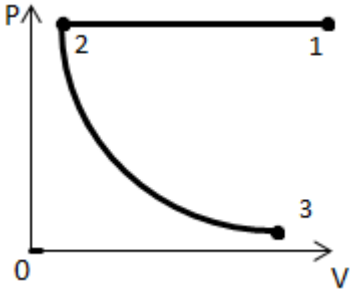
13. Уравнение $\frac{p1}{p2}=\frac{T1}{T2}$ справедливо при условии:
A) m≠const, M=const, V=const
B) m=const, V=const
C) M=const, V=const
D) m=const, M=const, V=const

14. Единица измерения физической величины, определяемой выражением $\frac{mRT}{Mp}$ в системе СИ:
A) $м^3$
B) Па
C) кг\моль
D) К

15. Для изотермического процесса в идеальном газе справедливо уравнение
A) pV=const
B) P/T=const
C) V/T=const
D) m/M=const

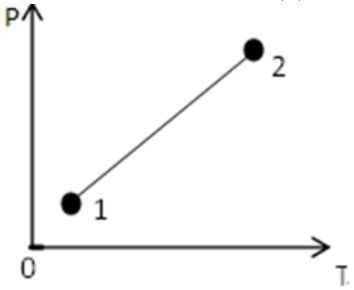
16. Если давление углекислого газа массой 2 кг уменьшилось в 3 раза, а объём увеличился в 3 раза, то его температура...
A) уменьшилась в 2 раза
B) Не изменилась
C) Увеличилась в 9 раз
D) уменьшилась в 9 раз

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



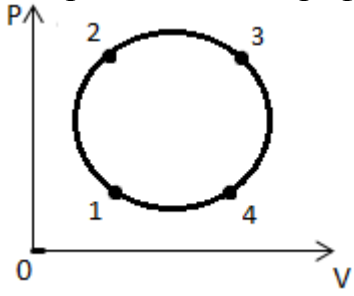
A) 1-2 понижается; 2-3 повышается
B) 1-2 повышается; 2-3 не изменяется
C)1-2 понижается; 2-3 понижается
D) 1-2 понижается; 2-3 не изменяется

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



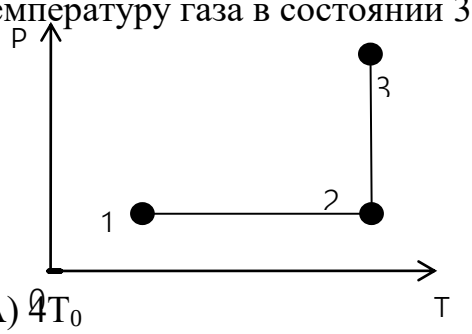
A) $P_1<P_2$, $V_1=V_2$, $T_1<T_2$
B) $P_1>P_2$, $V_1<V_2$, $T_1>T_2$
C) $P_1>P_2$, $V_1>V_2$, $T_1>T_2$
D) $P_1>P_2$, $V_1>V_2$, $T_1<T_2$

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



A) 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 T_0. Определите по графику температуру газа в состоянии 3.



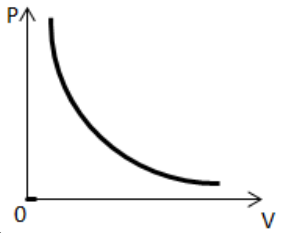
A) $4T_0$
B) T_0
C) $2\ T_0$
D) $T_0/4$

21. Физические величины идеального газа, не зависящие от температуры...
A) Давление, количество вещества
B) Объем, концентрация молекул
C) Масса, молярная масса
D) Плотность, масса одной молекулы

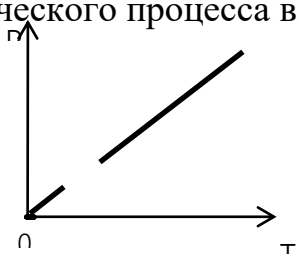
22. Объединенный газовый закон справедлив при условии
A)P=const C)T=const
B)V=const D) m=const

23. Для изобарного процесса в идеальном газе справедлива зависимость...
A) PV=const
B) V/T=const
C) P/T=const
D) m/M=const

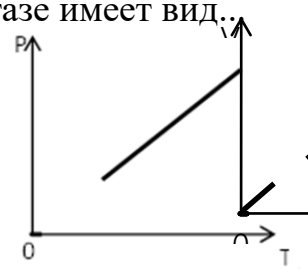
24. График изотермического процесса в идеальном газе имеет вид..



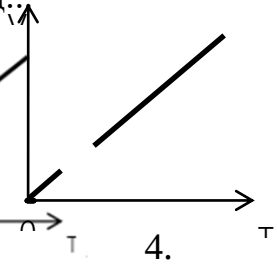
1.



2.



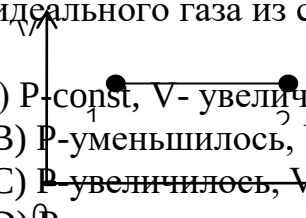
3.



4.

A) 1 B) 2
C) 3 D) 4

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

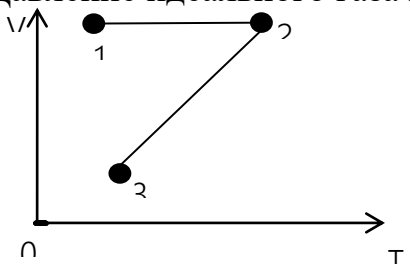


A) P-const, V- увеличился, T-увеличилась
B) P-уменьшилось, V- const:, T - уменьшилась
C) P-увеличилось, V-уменьшился, T - const
D) P-уменьшилось, V- увеличился, T – const

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

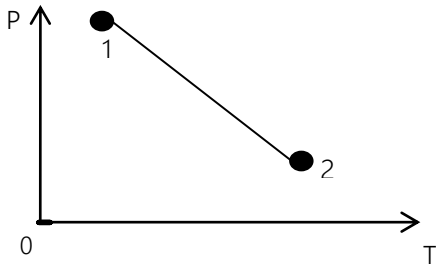
A) Уменьшился в 2 раза
B) Увеличился в 2 раза
C) Увеличился в 8 раз
D) Уменьшился в 8 раз

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



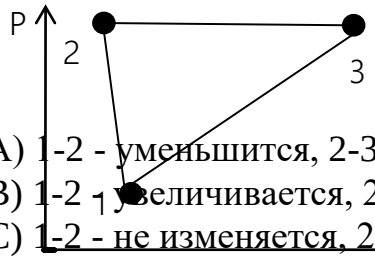
A) 1-2 - увеличивается, 2-3 – не изменяется
B) 1-2 - увеличивается, 2-3 - увеличивается
C) 1-2 - уменьшается, 2-3 – не изменяется
D) 1-2 - увеличивается, 2-3 - уменьшается

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



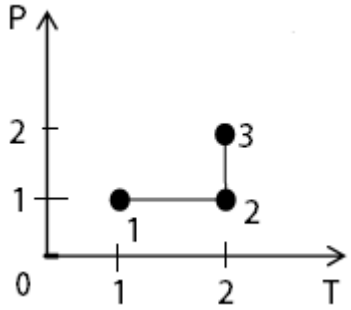
A) $P_1>P_2$, $V_1=V_2$, $T_1<T_2$
B) $P_1>P_2$, $V_1<V_2$, $T_1>T_2$
C) $P_1>P_2$, $V_1>V_2$, $T_1>T_2$
D) $P_1>P_2$, $V_1>V_2$, $T_1<$

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



A) 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 \/o, а в состоянии 3 он равен...



A) 0,5 V_0
B) V_0
C) 1.5 V_0
D) 2 V_0

Проверочная работа по теме 2.3
«Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.»

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: решение задач.
2.Назначение (цель, содержание):
Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.
На выполнение работы отводится 60 минут.
3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1балл.
Максимальный балл – 5.

Примеры расчета

Задания: Согласно варианту, выданному преподавателем, решить задачи.

Вариант-1	***1,4,7,10,13***

Вариант-2	***2,5,8,11,14***
Вариант-3	***3,6,9,12,15***

Задание 1.
В комнате объемом 200м^3 относительная влажность воздуха при 20^{o}С равна 70%. Определить массу водяных паров в воздухе комнаты.

Задание 2.
Относительная влажность воздуха при температуре 273^{o}К равна 40%. Выпадет ли иней, если температуре почвы понизится до 265^{o}К? Почему?

Задание 3.
В комнате объемом 150 м^3 при температуре 25^{o}С 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.
Воздух при температуре 303^{o}К имеет точку росы при 286^{o}К. Определить абсолютную и относительную влажность воздуха.

Задание 6.
Определить относительную влажность воздуха, если сухой термометр психрометра показывает 294 К, а влажный - 286 К?

Задание 7.
Сухой термометр психрометра показывает 16^{o}С, влажный 8^{o}С. Относительная влажность, измеренная по волосному гигрометру, равна 30%. Правильны ли показания гигрометра?

Задание 8.
Влажный термометр психрометра показывает 10^{o}С, а сухой 14^{o}С. Найти относительную влажность, парциальное давление и плотность водяного пара.

Задание 9.
Найти относительную влажность воздуха в комнате при 18 ^{o}С, если точка росы 10 ^{o}С.

Задание 10.
Определить относительную влажность воздуха, если парциальное давление пара в нем 14 кПа, а температура 60 ^{o}С.

Задание 11.
При температуре 30 ^{o}С относительная влажность воздуха 43%. Какова плотность пара, содержащегося в воздухе?

Задание 12.
Температура воздуха в комнате 19 ^{o}С. Относительная влажность 43%. Каково давление пара, содержащегося в воздухе?

Задание 13.
Давление в баллоне радиолампы 14 мПа. Какова средняя квадратичная скорость $5*10^{14}$ молекул воздуха, находящихся в радиолампе, если её объём равен 10^{-4}м^3?

Задание 14.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.
Задание 15.При нагревании на 100 К каждый метр провода удлинился на 0,4 мм. Из какого материала изготовлен провод?

Лабораторное занятие №3
Изучение закона Кулона

Проверяемые ОК, ПК
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: лабораторная работа
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) ($-2e$);

В) ($+2e$);

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 ($+q_1$) и ($+q_2$), 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) $q_1 \times 10^{-8}$,Кл	10,0	8,0	6,0	–10,0	–8,0	–6,0
(Опыт 2) $q_2 \times 10^{-8}$, Кл	6,0	10,0	8,0	–6,0	–10,0	–8,0
(Опыт 3) $q_1 = q_2 \times 10^{-8}$, Кл	6,0	8,0	10,0	–6,0	–8,0	–10,0

Таблица 2

q_1 = _____ Кл, r_{12} = 150 см						
$q_2 \times 10^{-8}$, Кл	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
$F_{12} \times 10^{-6}$, Н						

Таблица 3

q_2 = _____ Кл, r_{12} = 150 см						
$q_1 \times 10^{-8}$, Кл	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
$F \times 10^{-6}$, 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
$F_{12} \times 10^{-6}$, Н								

4.Постройте график зависимости силы взаимодействия от величины зарядаF=f (q_1), используя данные таблицы

График зависимости силы взаимодействия от величины заряда

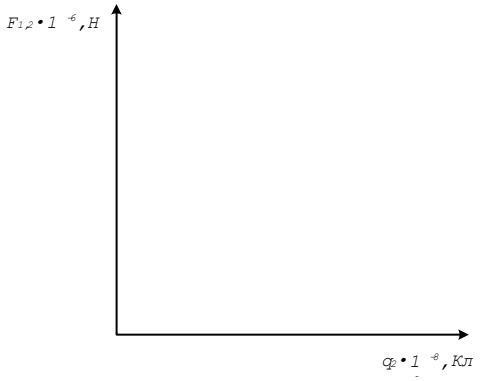


График 1

5. Постройте график зависимости силы взаимодействия от величины зарядаF=f (q_2), 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 q_1 = 10 мкКл и q_3 = 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 q_1 = 10 мкКл и q_3 = 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 электроемкости плоского конденсатора

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

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 $мм^2$. Меняя диэлектрик, наблюдать за изменением С. Результат занести в таблицу.

ε	1	2	3	4	5	6	7	8
С, пФ								

3.Установить диэлектрик-воздух, S = 100 $мм^2$, изменяя d, наблюдать изменения ёмкости. Результат записать в таблицу.

d, мм	5	6	7	8	9	10
С, пФ						

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

S, $мм^2$	100	120	140	160	180	200
С, 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.

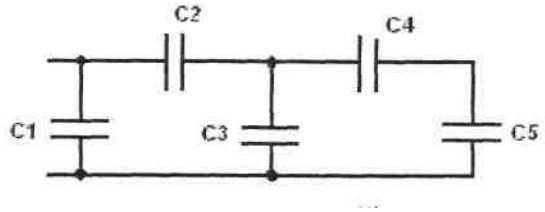
А) уменьшится в 2 раза

Б) увеличится в 2 раза

В) уменьшится в 4 раза

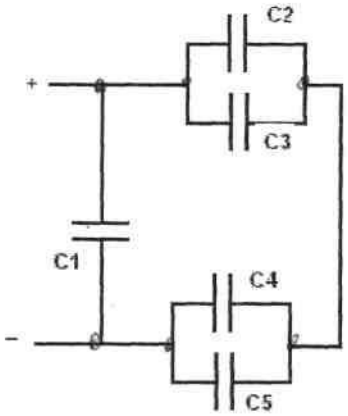
Г) увеличится в 4 раза

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



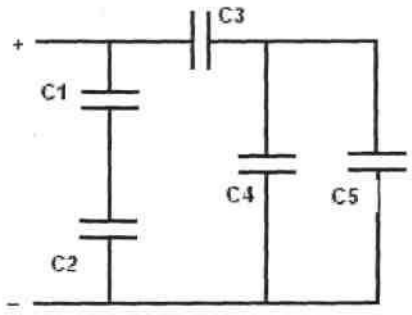
А) 8 мкФ Б) 3 мкФ В) 6 мкФ Г) 4 мкФ

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



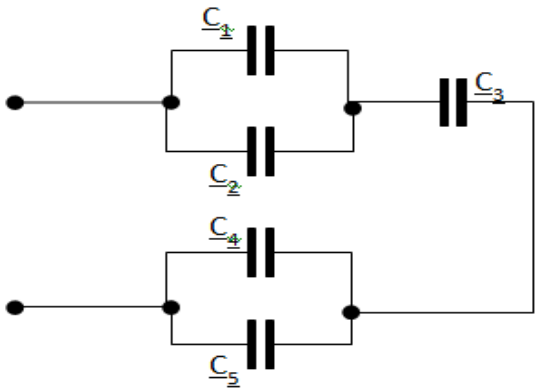
А) 7.2 мкФ Б) 72 мкФ В) 70 мкФ Г) 720 мкФ

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. 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

Лабораторное занятие №5
Определение удельного сопротивления проводника.
Проверяемые ОК, ПК
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: лабораторная работа

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

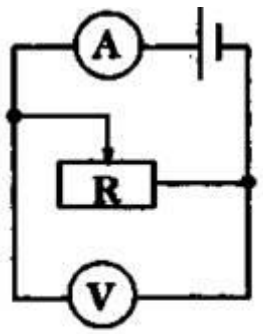


Рис. 185

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: p=RS/L

12. Сравнить с табличным значением и вычислить погрешность:

13. Сделать вывод

№ опыта	Длина проволоки, м	Площадь сечения, $м^2$	Сила тока, А	Напряжение, В	Удельное сопротивление, Ом*м	Среднее экспериментальное значение ρ, Ом·м	Табличное значение $\rho_{ср}$, Ом·м
1							
2							
3							

Контрольные вопросы

1. Зависит ли удельное сопротивление от температуры?

2.От чего зависит удельное 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: $\rho_{ср} = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3}{3}$.

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

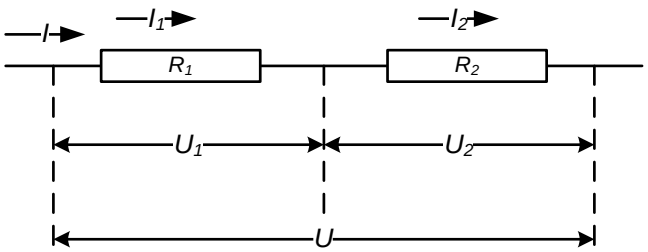
Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

При последовательном соединении проводников сила тока во всех проводниках одинакова:



По закону Ома $U_1 = I_1R_1$, $U_2 = I_2R_2$, $U_3 = I_3R_3$.

Общее напряжение U на обоих проводниках равно сумме напряжений U_1 и U_2:

$$U = U_1 + U_2 = I(R_1 + R_2) = IR,$$

где R – электрическое сопротивление всей цепи.

Отсюда следует: $R = R_1 + R_2$

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	$R = R_1 + R_{2+\ldots}$
U В	12			U= $U_1 + U_2$
I А				

Лабораторное занятие №7
Изучение параллельного соединения проводников.

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием

ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

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

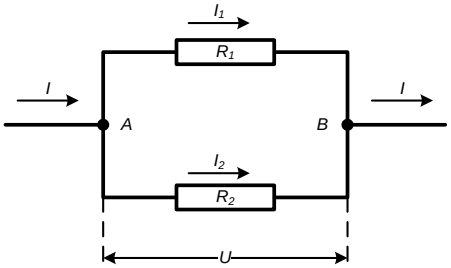
Краткая теория

При параллельном соединении напряжения одинаковы

$U_{вх} = U_1 = U_2 = U_3$

Ток в неразветвленной цепи равен сумме токов

$I_{вх} = I_1 + I_2 + I_3$



Записывая на основании закона Ома

$I_1 = U_1 / R_1 I_2 = U_2 / R_2 I_3 = U_3 / R_3$,

где R – электрическое сопротивление цепи, получим: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$.

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** $R=\frac{U}{I}$
U	**12**	**12**		
I				

Контрольные вопросы

1.Потенциал в Международной системе единиц измеряют в:

А.Кл

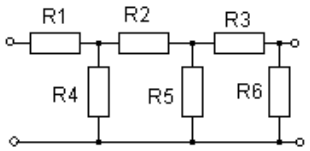
Б.Ф

В.Дж.

Г.В

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

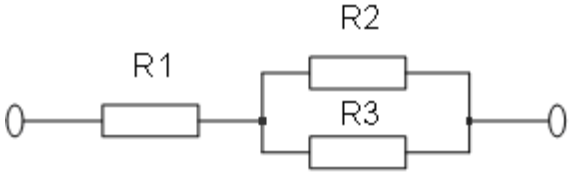
сопротивление бесконечной цепочки резисторов, изображенной на схеме.



4.Сопротивление проводника длинной 100 м с площадью поперечного сечения 1 $см^2$ равно 5 Ом. Какое удельное сопротивление проводника.

1. $5*10^6$ Ом *м
2. $5*10^{-6}$ Ом*м
3. 5 Ом*м
4. $5*10^2$ Ом*м

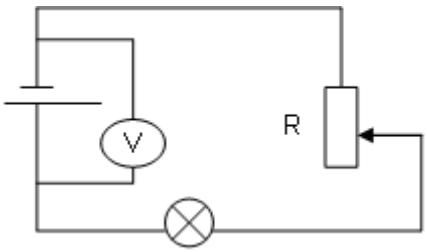
5.Определить общее электрическое сопротивление участка цепи, если R1=R2=R3=4 Ом



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

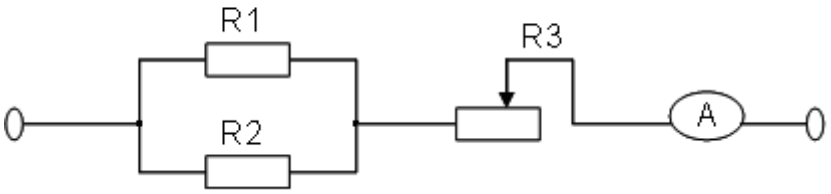
3. Какая из приведенных формул отражает закон Ома для участка цепи.

$$U = I * R \quad R = \frac{U}{I} \quad I = \frac{E}{R_н + R_i} \quad I = \frac{U}{R}$$

4. Дан источник тока с ЭДС, равной 24 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом и подключенным электрическим сопротивлением 4 Ом. Определите силу тока в цепи.
5. Чему равно полное напряжение проводников, если на каждом из них напряжение 5В.

6. При параллельном соединении проводников эквивалентное сопротивление:
   1. Уменьшается
   2. Увеличивается
   3. 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 3мм^2, а удельное сопротивление 2*10-^{6} Ом*м.

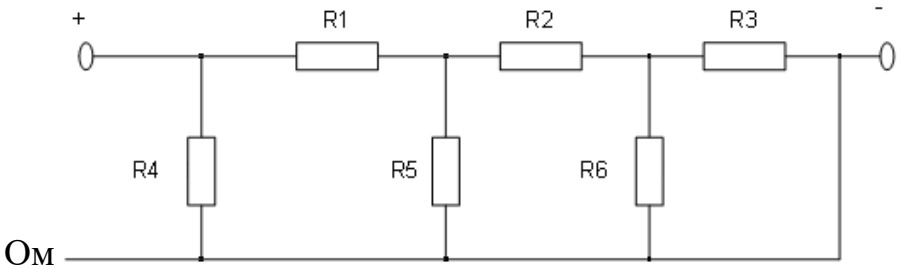
9. Для измерения силы тока в лампе и напряжения на ней в электрическую цепь включают амперметр и вольтметр. Какой из этих приборов должен быть включен параллельно лампе.
   1. Амперметр
   2. Вольтметр
   3. Амперметр и вольтметр



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

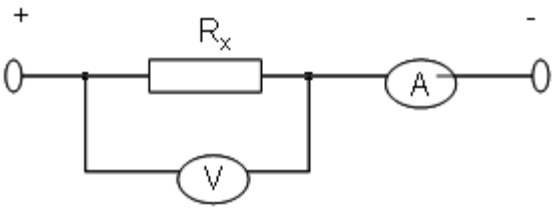
    .

16.R1=3 Ом R2=9 Ом R3=R6=6 Ом R5=12 Ом R4=9

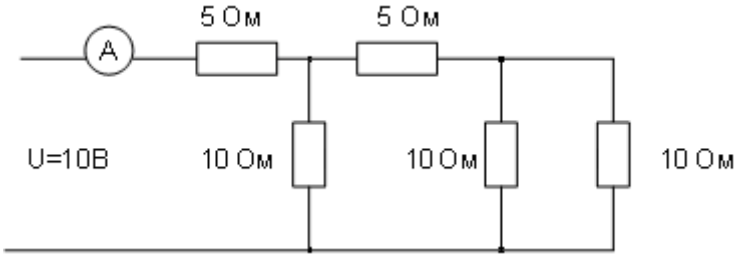


17.Вольтметр показал напряжение U=12В, а показания амперметра I=0.1А.

Определить R_x



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 для участка цепи.

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: лабораторная работа
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 $I = G \cdot U = \frac{U}{R}$,

где R (Ом) – электрическое поле участка цепи;
G (См) – проводимость.

Резистором называется проводник, сопротивление которого определяется выражением

R = ,

Порядок выполнения работы

1.Установить сопротивление, равное 300 Ом, максимальное U=30В,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							

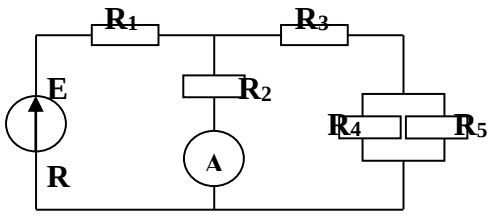
1. Построить график зависимости **I = f (R)**
2. Сделать вывод

Контрольные задания

Рассчитать схему согласно варианту, назначенному преподавателем

Таблица 1

Вариант	**Схема**	**E, В**	**R_i, Ом**	**R_1, Ом**	**R_2, Ом**	**R_3, Ом**	**R_4, Ом**	**R_5, Ом**	**I_1, А**	**I_5, А**	**U_1, 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	-	-



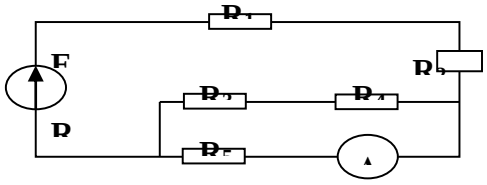


Схема 1

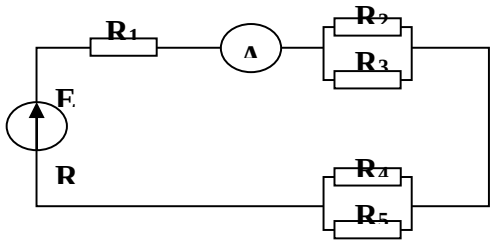


Схема 2

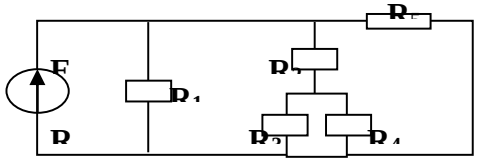


Схема 3

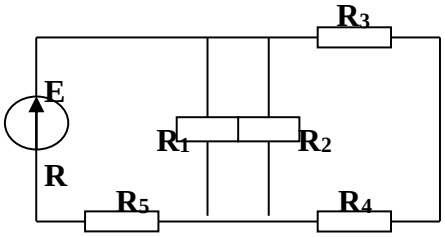


Схема 4

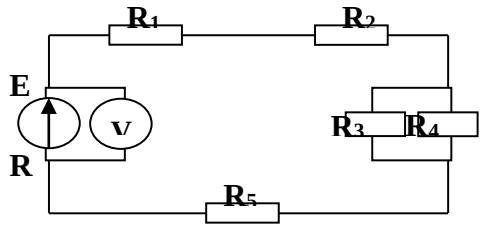


Схема 5

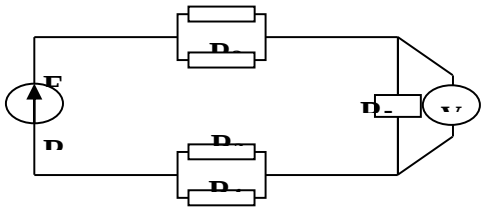


Схема 6

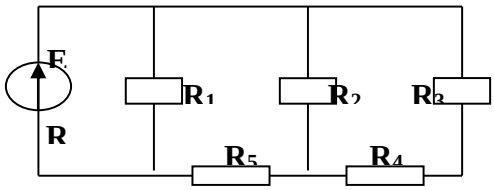


Схема 7

Схема 8

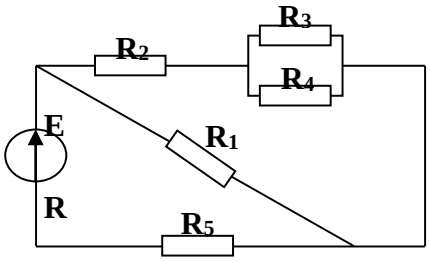


Схема 9

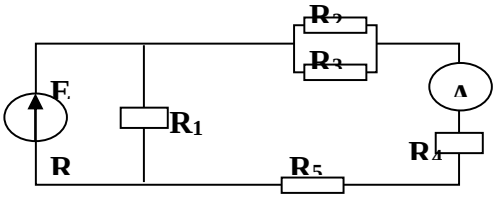


Схема 10

Контрольные вопросы

1. Выбрать формулу закона Ома для участка цепи.

а) I = U / R;

б) U = I*R;

в) I = E / ($R_н$ + R_i).

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

а) останется неизменной; г) увеличится в 2 раза;

б) уменьшится в 16 раз; д) уменьшится в 2 раза.

в) увеличится в 16 раз;

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.

Проверочная работа по теме
«Электрическое поле», «Законы постоянного тока»

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.

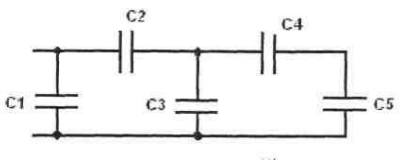
3.Критерии оценивания: Каждое задание оценивается в 1балл.

Максимальный балл – 5.

Вариант-1

1. Среднее расстояние между электроном и протоном в атоме водорода равно $5{,}3\cdot10^{-11}$ м. Определите среднюю силу электростатического взаимодействия электрона и протона. Элементарный заряд $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ Кл.

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



3 .Два заряда $Q_1=2*10^{-8}$ Кл и $Q_2=4*10^{-8}$ Кл разделены слюдой толщиной 1 см, взаимодействуют с силой $1,8*10^{-7}$ Н. Определить диэлектрическую проницаемость среды.

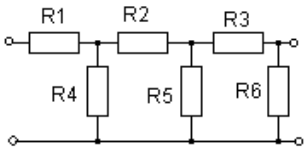
4. ЭДС источника тока ☜=6 В. Наибольшая сила тока, которую может дать источник тока, I_{max}=5А. Какая наибольшая мощность P_{max} может выделиться на подключенном к источнику тока резисторе с переменным сопротивлением? Каким при этом будет КПД источника тока и какая мощность $P_{потерь}$ будет расходоваться на нагревание самого источника?

Указания: Для расчета разветвленных цепей применяются правила Кирхгофа:

а) $\sum_i I_i = 0$ – первое правило Кирхгофа;

б) $\sum_i I_i R_i = \sum_k$ ☜k - второе правило.

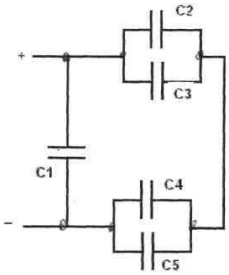
5.Дано: R1=4 R2=2 R3=2 R4=4 R5= 4 R6=2 Ом . Определите сопротивление бесконечной цепочки резисторов, изображенной на схеме.



Вариант-2

1.Определить силу, действующую на заряд $2*10^{-8}$Кл, помещенный на середине расстояния между зарядами $Q_1=2*10^{-6}$ Кл и $Q_2=-2*10^{-6}$ Кл, если они находятся в вакууме и расстояние между ними 0,2 м.

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



Б) 36 мкФ В) 20 мкФ Г) 1/24 мкФ

3. Два заряда $Q_1=6*10^{-8}$ Кл и $Q_2=2*10^{-8}$ Кл разделены слюдой толщиной 1 см, взаимодействуют с силой $2,4*10^{-7}$ Н. Определить диэлектрическую проницаемость среды.

4. 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 $\mathcal{E}_1$=2 В. Амперметр регистрирует ток I_3=50 мА, идущий в направлении, указанном стрелкой. Определите ЭДС второго источника тока $\mathcal{E}_2$. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением источников тока пренебречь.

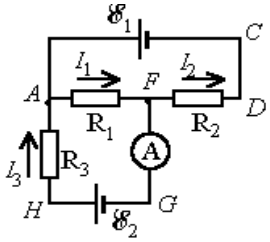


Рис. 3.8

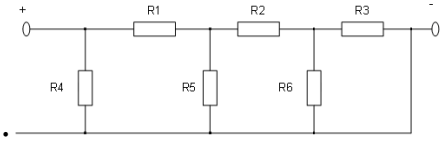
Рис.7.1

Указания: Для расчета разветвленных цепей применяются правила Кирхгофа:

а) $\sum_i I_i = 0$ – первое правило Кирхгофа;

б) $\sum_i I_i R_i = \sum_k \mathcal{E}_k$ - второе правило.

5. 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.



Проверочная работа по теме 3.3

« Электрический ток в различных средах»

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием

ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения :тестирование

2.Назначение (цель, содержание):

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

На выполнение работы отводится 45 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	5 ("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?

5. $e = 1{,}6 * 10^{19}$ Кл.
6. Любой сколь угодно малый.
7. Минимальный заряд зависит от времени пропускания тока.
8. 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.

4.(1 балл) Какие действия электрического тока всегда сопровождают его прохождение через любые среды?

5. Тепловое
6. Тепловое и магнитное.

7. Магнитное.
8. Химическое, тепловое, магнитное.

5.(1 балл) Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?

1. В основной электронной.
2. В основном дырочной.
3. В равной мере электронной и дырочной.
4. Не проводят электрический ток.

6.(1 балл) Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?

1. В основном электронной.
2. В основном дырочном.
3. В равной мере электронной и дырочной
4. Ионной.

7. (1 балл) При прохождении через какие среды электрического тока происходит перенос вещества?

1. Через металлы и полупроводники.
2. Через растворы электролитов.
3. Через растворы электролитов и полупроводников.
4. Через газы и металлы.

8.(1 балл) Для чего применяется диод?

1. Для усиления сигнала.
2. Для выпрямления сигнала по направлению.
3. Для выпрямления сигнала по направлению и величине.

9. (1 балл) При нормальных условиях газы являются:

1. Диэлектриками
2. Проводниками
3. Зависит от рода газа.

10. (1 балл) В чем суть термоэлектронной эмиссии?

4. Вылет электронов из в-ва над действием светового потока.
5. Вылет электронов из в-ва под действием температуры.
6. Вылет электронов из в-ва под действием бомбардировки другими частицами.

11. (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?

1. В первом дырочной, во втором электронной.
2. В первом электронной, во втором дырочной.
3. В обоих случаях электронно-дырочной.

4. В обоих случаях дырочной.

12. (1 балл) При прохождении через какие среды электрического тока происходит перенос вещества?

1. Полупроводники
2. Металлы
3. Газы
4. Электролиты

13.(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.
4. Только U, t.

14. (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.

15.(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 $0{,}093*10^{6}$ кг./Кл. (Ответ дать в сутках, результат округляя до десятых долей)

1. 2.6
2. 2.8
3. 3
4. 3.2

16. (1 балл) При каких условиях открывается p-n переход?

1. Положительный потенциал подается к полупроводнику p-типа, отрицательный к полупроводнику n-типа.
2. Положительный потенциал подается к полупроводнику n-типа, отрицательный потенциал к полупроводнику n-типа.

3. Всегда открыт.

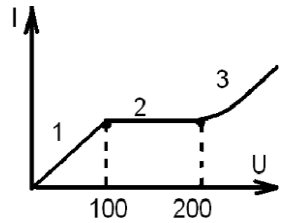
17. (1 балл) Каким способом можно вызвать эмиссию электронов из металлов?

1. Действием сильного электрического поля.
2. Нагреванием до высокой температуры.
3. Облучением поверхности металла.
4. Бомбардировкой поверхности металла излучением.
5. Все четыре способа

18. (1 балл) Плазма является проводником или диэлектриком.

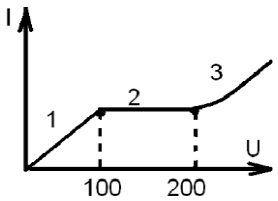
1. Проводником.
2. Диэлектриком.
3. При внешнем определенном воздействии становится проводником.

19. (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.



1. 1 и 2
2. 1
3. 2 и 3
4. 2

20. (1 балл) На рисунке изображена вольт- амперная характеристика разряда в газе. На каком участке разряд был несамостоятельным?

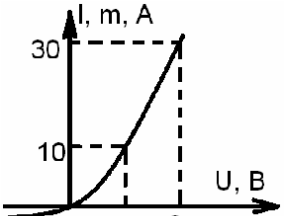


1. 1 и 2.
2. 3
3. 2
4. 1

21. (1 балл) У каких материалов с увеличением температуры, сопротивление увеличивается?

1. У диэлектриков.
2. У полупроводником.
3. У металлов.
4. У полупроводников и металлов.

22.(1 балл) По вольт-амперной характеристике полупроводникового диода определить внутреннее сопротивление диода при напряжении 1 В.



Ом

23.(1 балл) При Какими частицами не может создаваться электрический ток в вакууме?

1. Только электронами.
2. Нейтронами.
3. Любыми заряженными частицами.
4. Ток в вакууме вообще не создается никакими частицами.

24.(1 балл) При прохождении тока через газ основными носителями зарядов являются:

1. Положительные ионы и электроны.
2. Ионы.
3. Электроны и ионы.

Вариант-1	1,4,7,10,13,16,19,22
Вариант-2	2,5,811,14,17,20,23
Вариант-3	3,6,9,12,15,18,21,24

Проверочная работа по теме «Законы постоянного тока»

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.

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 I, 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, Аст, и q.

Вариант	R, Ом	R0, Ом	α, 0C-1	t, 0C	ε, В	Аст, 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	I, 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? (ρ_0 =1 мкОм·м, α =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

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

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 30^0 ?
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 свойств магнитного поля

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: лабораторная работа

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

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \Delta l}{2\pi r},$$

где I_1, I_2 – токи в проводниках,

Δl – *длина отрезка взаимодействия,*

r – расстояние между проводами,

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Н/А^2 – магнитная постоянная.

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

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}.$$

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?

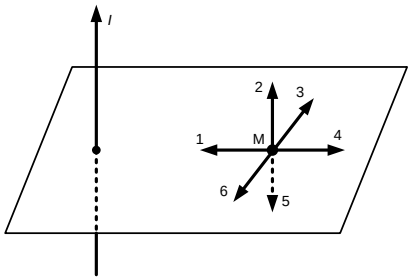
а) притягиваются;

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 $S = 0{,}5$ м^2, пронизывают линии индукции магнитного поля с индукцией $B = 4$ Тл под углом $\square = 30^0$ к плоскости рамки. Чему равен магнитный поток, пронизывающий рамку?

а) 1 Вб;

б) 1,73 Вб;

в) 2,3 Вб;

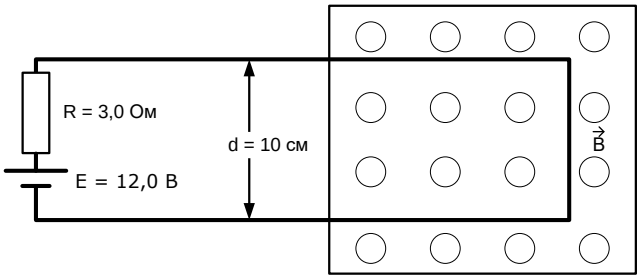
г) 4 Вб.

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 $\vec{B}$ которого ориентирован под углом $\varphi = 30^0$ 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 $f = 6{,}0 \cdot 10^{-5}$ Н/м. Проводники отталкиваются друг от друга. В одном из них течет ток силой $I_1 = 2{,}0$ 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 $B = 3{,}8 \cdot 10^{-5}$ 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
$B \times 10^{-7}$, Тл						

Таблица 3

r = ____ м								
I_1, А	0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0
$B \times 10^{-7}$, 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 = B I L sin a
    2. F = v g B sin a
    3. F =gE
    4. F =ma
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

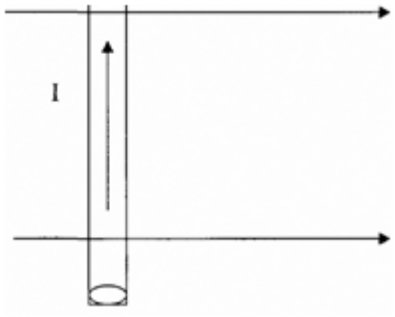
3. Частица с электрическим зарядом $1.6*10^{19}$Кл движется в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл со скоростью 100 000 км/с, вектор скорости направлен под углом 30 к вектору индукции . С какой силой магнитное поле действует
на частицу?
   _____ 10^{-11} Н

4. 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

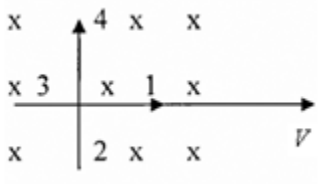
5. По какой из проведённых ниже формул вычисляется значение силы действующей на проводник с током в магнитном поле ?
    5. F= B I L sina.
    6. F= v g B sina.

7. F=gE.
8. 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.
   5. Остаётся неподвижным.
   6. Равноускоренно вниз.
   7. Равноускоренно вверх
   8. Равномерно вверх.
7. 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.
8. На рисунке указаны направления вектора индукции B и электрического тока в проводнике. Укажите направление силы Ампера
   5. От нас. 2. К нам. 3.Вправо. 4.Влево.

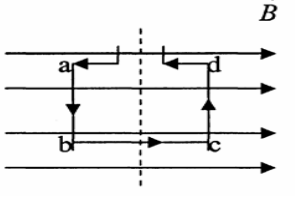


9. На рисунке показано направление вектора скорости движения положительного заряда. Какое из представленных на рисунке направлений имеет вектор силы, действующей со стороны магнитного поля на этот заряд , если вектор и ендикулярно в плоском рисунке.



   4. 1
   5. 2
   6. 3
   7. 4
   8. Нет правильного ответа

10. Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле в плоскости линий магнитной индукции. Направление тока в рамке показано стрелками. Как напр $\vec{B}$ ующая на сторону рамки со стороны магнитного по



1.От нас
2.К нам
3.Против часовой стрелки
4.По часовой стрелки

11. Определить соответствие физических величин их единицам измерения в системе СИ

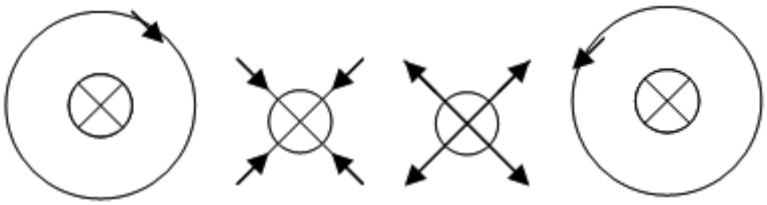
1.B	1.Тл
2.H	2.Гн
3.L	3.Безразмерная
4.μ	4.А/М
5.φ	5.Вб

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.

12. 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.

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



14.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?

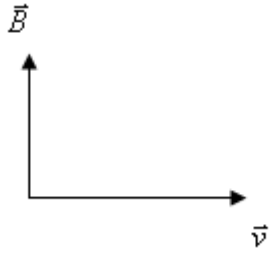
1. FIL
2. IL/F
3. IF/L
4. F/IL

15. Какая физическая величина имеет единицу измерения 1 Тесла ?

1. магнитный поток
2. магнитная индукция
3. индуктивность
4. ЭДС индукции

16. 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



17. 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 30^0 . Каково значение силы Лоренца?
    1. 10^{-15} Н
    2. 10^{-12} Н
    3. $2*10^{-12}$ Н
    4. $4*10^{-12}$ Н
18. Какая физическая величина имеет единицу 1 вебер?
    1. магнитный поток
    2. магнитная индукция
    3. индуктивность
    4. ЭДС индукции
19. Электрон под действием однородного магнитного поля обращается по окружности радиуса R с периодом T. 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

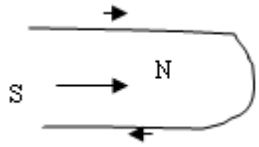
20. Прямолинейный проводник длиной 10 см расположен под углом 60^0 к вектору В индукции однородного магнитного поля. Какова сила Ампера, действующая на проводник, при силе тока в проводнике 200 мА и модуле индукции магнитного поля 0,5 Тл?
    5. $5\sqrt{3}*10^{-3}$ Н
    6. 500Н
    7. $5\sqrt{3}*10^{-2}$ Н
    8. $5*10^{-1}$Н
21. Каковы направления токов в параллельных проводах, если силы их взаимодействия направлены так, как показано на рисунке?



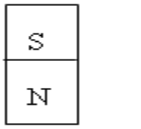
    1. Токи текут в противоположных направлениях
    2. в одном направлении
    3. не реагируют
    4. ведут себя непредсказуемо
22. Как взаимодействуют параллельные токи, направленные, как указано на рисунке

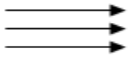


    6. отталкиваются.
    7. притягиваются.
    8. неподвижны.
    9. не реагируют.
23. В каком направлении повернётся магнитная стрелка в контуре, обтекаемой током, как показано на



    4. останется неподвижной
    5. N повернётся от нас
    6. N повернётся к нам
    7. будет вращаться
24. В какую сторону отклонится горизонтальный пучок положительных ионов, если к нему сверху по нит?





    1. за чертёж от н
    2. к нам
    3. вправо
    4. влево
25. На что действует сила Лоренца?
    5. на незаряженную частицу в магнитном поле
    6. на заряженную частицу, покоящуюся в магнитном поле
    7. на заряженную частицу, движущуюся вдоль линии магнитной индукции поля
    8. на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле
26. Направление силы Ампера определяют по

5. правилу буравчика.
6. по правилу левой руки.
7. правилу Ленца.
8. по правилу правой руки.

Лабораторное занятие №10
Изучение явления электромагнитной индукции

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: лабораторная работа
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

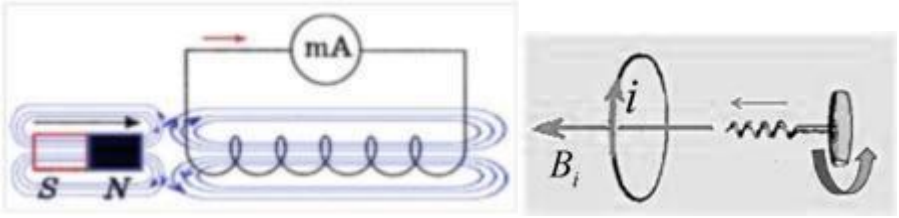


Рисунок 2.

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

$$\mathcal{E}_{инд} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}.$$

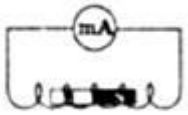
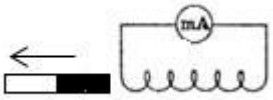
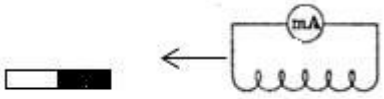
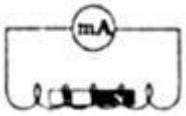
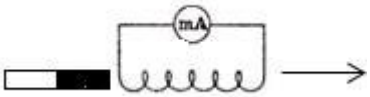
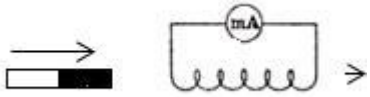
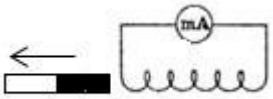
Эта формула выражает закон Фарадея: *э. д. с. индукции равна скорости*

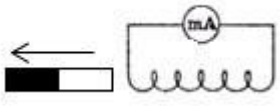
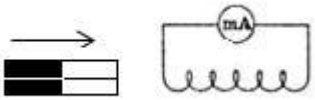
Оборудование

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			
2	Оставить магнит в катушке неподвижным После опыта 1			
3	Быстро вытащить магнит из катушки			
4	Быстро приблизить катушку к северному полюсу магнита			
5	Оставить катушку неподвижной после опыта 4			
6	Быстро вытащить катушку от северного полюса магнита			
7	Медленно вставить в катушку магнит северным полюсом			
8	Медленно вытащить магнит из катушки			
9	Быстро вставить в катушку 2 магнита северными полюсами			
10	Быстро вставить магнит в Катушку южным полюсом			

11	Быстро вытащить магнит из катушки после опыта 10			
12	Быстро вставить в катушку 2 магнита южными полюсами			

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 $см^2$. Угол между векторами нормали к плоскости контура и магнитной индукции составляет 60^0. 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.

а) 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 $\Phi_1 = 0{,}05$ Вб до $\Phi_2 = 0{,}01$ Вб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.

а) 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 $\upsilon = 5$ 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 $\upsilon = 5$ 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 Ф. **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 $\upsilon = 4$ 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 $\upsilon = 2$ 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?

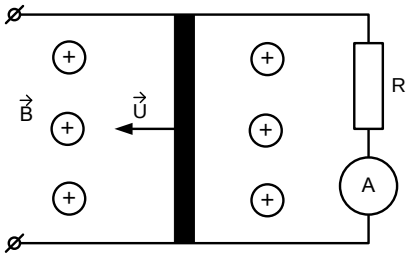
а) 1 В;

б) 2 В;

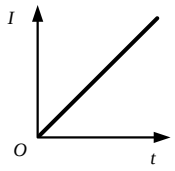
в) 3 В;

г) 0.

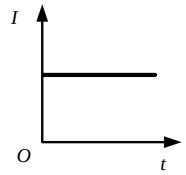
№16 По параллельным металлическим проводникам, расположенным в однородном магнитном поле, с постоянной скоростью перемещается перемычка. Какой из графиков на рисунке соответствует зависимости индукционного тока от времени?



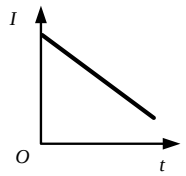
а)



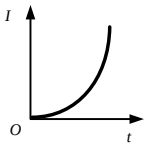
б)



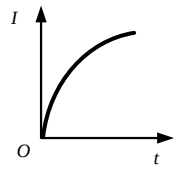
в)



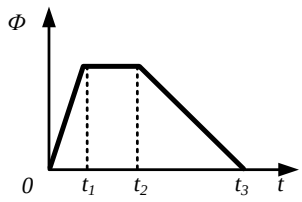
г)



д)



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



а) $0 - t_1$; б) $t_1 - t_2$; в) $t_2 - t_3$;

г) на всех участках ЭДС индукции одинакова.

Лабораторное занятие №11
Изучение свободных электромагнитных колебаний

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием

ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: лабораторная работа

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.**

$T = 2\pi\sqrt{LC}$. $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$,

где ω_0 – 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 ω_0 амплитуда вынужденных колебаний при $\omega = \omega_0$ максимальна.

Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний, когда частота вынужденных колебаний ω приближается к частоте собственных колебаний системы ω_0, называют **резонансом.**

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

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

$\omega = 2\pi f$, (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) $\sqrt{LC}$; б) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$; в) $2\pi\sqrt{LC}$; г) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

Вопрос № 2

Единицы измерения частоты колебаний?

а) Гц; б) $\frac{1}{сек}$ 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?

а) 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?

а) 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) $\sqrt{LC}$; б) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$; в) $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$; г) $2\pi\sqrt{LC}$; д) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

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 T и частоту *f*колебаний в контуре, состоящим из конденсатора емкостью C = 800 пФ и катушки индуктивностью L = 2 мкГн.

Проверочная работа по теме
Магнитное поле. Колебания и волны.

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности.

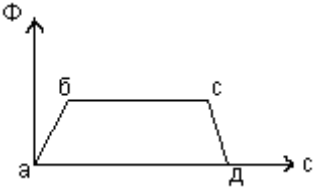
2. Назначение (цель, содержание):

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

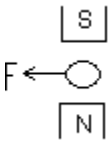
На выполнение работы отводится 90 минут.

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

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?
   5. во втором случае больше в 5 раз
   6. во втором случае меньше в 5 раз
   7. ЭДС не изменится
   8. ЭДС не возникает
2. (1 балл) В каком случае ЭДС индукции будет постоянна?
   9. скорость изменения магнитного потока равна 0
   10. магнитный поток постоянный
   11. магнитный поток постоянный

3. (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
    1. 0,5 с
    2. 5 с
    3. 10 с
    4. 0,1 с
4. (2 балла) Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем ка

се.

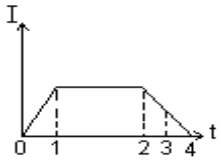
На участках возн
    1. а-(
    2. с-д
    3. б-с
    4. а-б, с-д
5. (1 балл) Каково направление индукционного тока в случае, изображенном на рисунке 

    9. к нам.
    10. от нас.
    11. ток не возникает.

6. (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
    9. 15 В.
    10. 1,5 В.
    11. 150 В
    12. нет правильного ответа
7. (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
8. (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
    6. 10 В.
    7. 100 В.
    8. 0,1 В.
    9. 5 В.

9. (1 балл) От чего зависит индуктивность катушки?
    9. от силы тока, проходящею в ней
    10. от сердечника
    11. от Числа витков
    12. от силы тока, сердечника, числа витков
10. (2 балла) Какова индуктивность витка проволоки, если при токе 6 А создаётся магнитный поток 12мВб?
    4. 2 Гн
    5. $2 * 10^{-3}$ Гн
    6. 0,2 Гн
    7. $20 * 10^{-3}$ Гн
11. (1 балл) По какому правилу определяют направление индукционного тока в контуре?
    7. по правилу буравчика
    8. по правилу левой руки
    9. по правилу Ленца
    10. по правилу правой руки
12. (2 балла) Как увеличить ЭДС самоиндукции?
    5. быстрее менять силу тока в контуре или использовать контур с большей индуктивностью
    6. поместить контур в магнитное поле
    7. быстрее менять магнитное поле, в котором находится контур
13. (1 балл) При выдвигании в катушку постоянного магнита, в ней возникает электрический ток. Как называется это явление?
    1. Индуктивность
    2. магнитная индуктивность
    3. электромагнитная индукция
    4. самоиндукция
14. (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?
    5. только 0- 1
    6. только 1- 2
    7. только 2- 3
    8. 0-1 и 2- 4



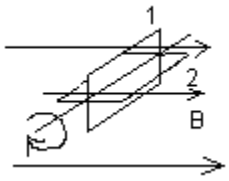
15. (1 балл) Что определяется скоростью изменения магнитного потока через контур?
    5. индуктивность контуру

6. магнитная индукция
7. ЭДС индукции
8. напряженность магнитного поля

16. (2 балла) Чему равен магнитный поток Ф через контур площадью 100 $см^2$ в однородном магнитном поле с индукцией В, равной 2 Тл, если угол между вектором индукции В и нормалью к плоскости контура равен 30^0

5. $\sqrt{3}*10^{-2}$ Вб
6. $\sqrt{3}*10^{-1}$ Вб
7. $100\sqrt{3}$ Вб
8. 10^{-2} Вб

17. (2 балла) Прямоугольная металлическая рамка вращается с постоянной угловой скоростью в однородном магнитном поле. В каких положениях рамки магнитный поток и ЭДС индукции имеют макси ие?



5. в 1- магнитный поток и ЭДС. индукции
6. во 2 – магнитный поток и ЭДС индукции
7. в 1 – магнитный поток во 2 –ЭДС индукции
8. во 2 магнитный поток во 1 – ЭДС индукции

18. (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.

5. только А
6. только Б
7. в обоих случаях
8. ни в одном из перечисленных случаев

19. (1 балл) Постоянный магнит вдвигают в алюминиевое кольцо один раз северным полюсом, другой раз южным полюсом. При этом алюминиевое кольцо...

1. оба раза отталкивается от магнита
2. оба раза притягиваются к магниту
3. первый раз притягивается, второй отталкивается
4. первый раз отталкивается, второй притягивается

20.(1 балл) Чему равно значение ЭДС индукции, если проводник движется вдоль силовых линий магнитного поля в течении 10 сек, Ф=20Вб.

9. 2 В
10. 0 В
11. 0,5 В
12. 5 В

21. (1 балл) Кто открыл явление электромагнитной индукции?

5. Эрстед
6. Фарадей
7. Кулон
8. Вольта

22. (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
    10. в случае 1.
    11. в случае 2.
    12. в случае 3.
    13. в случае 1, 2.
23. (1 балл) Каким из приведённых ниже выражений определяется ЭДС индукции в замкнутом контуре?
    8. $BS\cos\lambda$
    9. $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
    10. $BIe\sin\lambda$
    11. $\frac{\Delta I}{\Delta t}$
24. (1 балл) Какая сила тока в контуре индуктивность 5мГн создаёт магнитный поток $2*10^2$ Вб
    5. 4мА
    6. 4А
    7. 250мА
    8. 0,1А
25. (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
    9. 0,25 В
    10. 0,5 В
    11. 1,8 В
    12. 0,9 В
26. (1 балл) Вставьте пропущенный символ
    9. I
    10. Ф

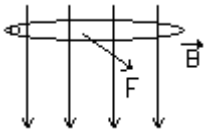
$$E = -\frac{\Delta *}{\Delta t}$$

11.U

12.E

27. (2 балла) Определите направление ЭДС в проводнике, перемещающимся перпендикулярно магнитным силовым линиям к нам

1. вправо
2. влево
3. вперёд
4. назад



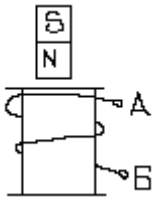
28. (1 балл) ЭДС самоиндукции возникает в цепи при

4. постоянном напряжении, поданном в сети
5. при прохождении постоянного тока
6. при изменении тока в цепи и при изменении параметров цепи

29.(2 балла) Определить направление ЭДС в катушке при внесении в неё постоянного магнита северным полюсом

5. А+, Б-
6. А-,Б+
7. не возникает
8. недостаточно данных для ответа

30.(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

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

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

33. Колебательный контур содержит конденсатор ёмкостью 800пФ и катушку индуктивностью 2 мкГн, каков период собственных колебаний контура?

34.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.

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

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

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

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

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

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

Вариант-1	1,5,9,13,17,21,25,29,33,37
Вариант-2	2,6,10,14,18,22,26,30,34,38
Вариант-3	3,7,11,15,19,23,27,31,35,39
Вариант-4	4,8,12,16,20,24,28,32,36,40

Лабораторное занятие №12
Изучение законов преломления света

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

1.Форма проведения: лабораторная работа
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

$$\frac{\sin \propto}{\sin \beta} = n$$

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: $n = \frac{v_1}{v_2}$

Абсолютный показатель преломления равен отношению скорости света *c* в вакууме к скорости света *υ* в среде: $n = \frac{c}{v}$

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.

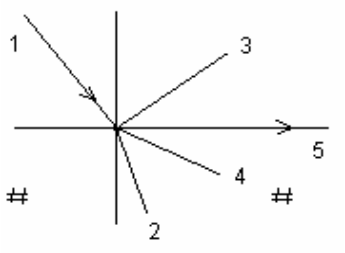
3.Сформулируйте вывод

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 70^0

1. 35^0
2. 70^0
3. 30^0
4. -35^0

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:

5. дисперсией.
6. дифракцией.
7. интерференцией
8. 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 $\Delta = 2*k*\frac{\lambda}{2}$, источники конкретны.

3.разность хода $\Delta = (2k+1)*\frac{\lambda}{2}$ источники конкретны.

4.разность хода $\Delta = (2k+1)*\frac{\lambda}{2}$, источники любые.

9(2 балла) Дифракционная решетка имеет ряд параллельных щелей шириной А каждая, щели разделены непрозрачными промежутками шириной В . каким условием определяется угол φ к нормали под которым наблюдается первый дифракционный максимум?

1. $a \sin \varphi = \frac{\lambda}{2}$
2. $b \sin \varphi = \frac{\lambda}{2}$
3. $(a+b)*\sin \varphi = \frac{\lambda}{2}$
4. $(a+b)*\sin \varphi = \lambda$

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.

1.1200

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 n_1 , в среду с абсолютным показателем преломления n_2

1. $\sin \alpha_{пр} = \frac{1}{n_1}$
2. $\sin \alpha_{пр} = \frac{1}{n_2}$
3. $\sin \alpha_{пр} = \frac{n_1}{n_2}$
4. $\sin \alpha_{пр} = \frac{n_2}{n_1}$

14.(1 балл) Свет переходит из воздуха в среду, при этом угол падения равен λ, а угол преломления β. Чему равна скорость света в этой среде?

1.
2. $c * \frac{\sin \lambda}{\sin \beta}$
3. $c * \frac{\sin \beta}{\sin \lambda}$
4. $c * \frac{\cos \lambda}{\cos \beta}$

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

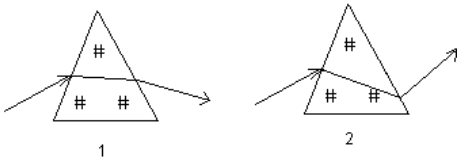
4.при одинаковой начальной фазе колебаний

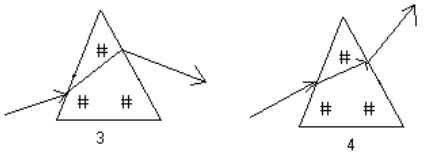
17. (2 балла) На дифракционную решетку с периодом α перпендикулярно её плоскости падает параллельный монохроматический пучок света с длиной волн

λ. Какое из приведенных ниже условий выполняется для угла α, под которым наблюдается первый главный максимум?

1. $\sin\alpha = \frac{\lambda}{d}$
2. $\sin\alpha = \frac{d}{\lambda}$
3. $\cos\alpha = \frac{\lambda}{d}$
4. $\cos\alpha = \frac{d}{\lambda}$

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 υ?

1. $hc\upsilon$
2. $h\upsilon$
3. $\frac{h\lambda}{c}$
4. $\frac{h\upsilon}{c}$

20.(2 балла) При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 30^0, а угол преломления 60^0 . Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой?

1. 0,5
2. $\frac{\sqrt{3}}{3}$
3. $\sqrt{3}$
4. Нет правильного ответа

21. (1 балл) От ближайшей звезды(α-центавра) свет доходит до Земли за 4,3 года. Каково расстояние до звезды?

1. $4{,}07*10^8$ м
2. $4{,}07*10^{10}$ м
3. $4{,}07*10^{16}$ км
4. $4{,}07*10^{10}$ км

22. (1 балл) Под каким углом должен падать луч на плоское зеркало, чтобы угол между отражением и падающим лучом был равен 70^0?

1. 70^0
2. 90^0.
3. 35^0

4.30^0

23. (2 балла) Зная скорость света в вакууме, найти скорость света алмазе $n_{алмаза}$ =2.42.

1.$1.24*10^6$ м/с
2.$1,24*10^8$ м/с
3.$1,24*10^7$ м/с
4.$1,24*10^9$ м/с

24. (2 балла) Сравнить скорости света в этиловом спирте и сероуглероде. $n_{спирта}$=1.36, $n_{сероуглерода}$ =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 α =30^0
2.при n=0 и α =60^0
3.при n=1 и α =любой угол

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

1.$\sin\alpha / \sin\beta = V_1/V_2$.
2.$\sin\alpha / \sin\beta = n_{21}$.
3.обе формулы подходят.

27. (1 балл) Сколько колебаний в секунду происходит, если частота красного света $395*10^{12}$Гц

1.$395*10^{12}$ колебаний
2.$395*10^6$ колебаний
3.395 колебаний

28. (2 балла) Сколько длин волн монохроматического излучения с частотой $600*10^{12}$ Гц укладывается на отрезке 1 м.

1.$1.2*10^6$
2.$2.2*10^9$
3.$3.2*10^8$
4.$4.2*10^7$

29.(1 балл) Какие частоты колебаний соответствуют крайним красным (λ=0,76мкм) и крайне фиолетовым (λ=0,4мкм) лучам видимой части спектра

1.$300*10^{12}$ Гц / $800*10^{12}$ Гц
2.$395*10^{12}$ Гц / $750*10^{12}$ Гц
3.$200*10^{12}$ Гц / $500*10^{12}$ Гц
4.$500*10^{12}$ Гц / $1000*10^{12}$ Гц

30.(1 балл) Для данного света длина волны в воде 0,46 мкм. Какова длина волны в воздухе($n_{воды}$ =1.33)

1.0,6 мкм
2.60Км

3.0,06 мкм

Лабораторное занятие №13

Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Проверяемые ОК, ПК

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по п
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
равовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 3.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием
ПК 3.7. Разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию информационной системы.

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).

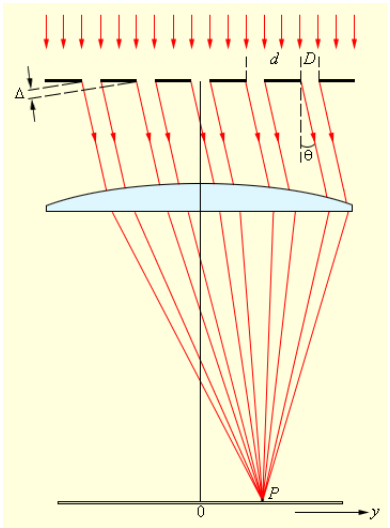


Рисунок 2 – Дифракция света на решетке

В каждой точке Р 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 Р

является результатом интерференции вторичных волн, проходящих в эту точку от разных щелей. Для того, чтобы в точке Р наблюдался интерференционный максимум, разность хода Δ между волнами, испущенными соседними щелями, должна быть равна целому числу длин волн

$$\Delta = d \sin \theta m = m\lambda \ (m = 0, \pm 1, \pm 2, ...),$$

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 y_m от максимума нулевого порядка ($m = 0$) до максимума m-го порядка при малых углах дифракции ($\sin \theta m \approx tg\ \theta m$) равно

$$y_m = m\frac{\lambda}{d}F,$$

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?

a) $\sin \varphi =$;
b) $\sin \varphi =$;
c) $\cos \varphi =$;
d) $\cos \varphi =$.

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

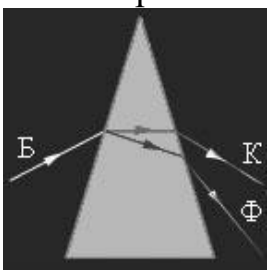


Рисунок 1

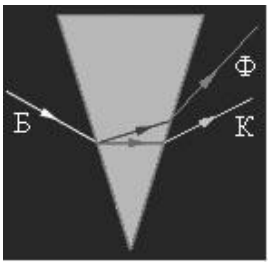
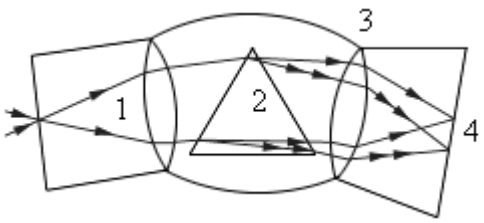


Рисунок 2

a) на 1;
b) на 2;
c) на 1 и 2;
d) 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?



a) с помощью 1;

b) с помощью 2;

c) с помощью 3;

d) с помощью 4

4 Свет переходит из воздуха в стекло с показателем преломления *n*. Какое из следующих утверждений справедливо?

a) частота и скорость света уменьшились в *n* раз;

b) частота и скорость света увеличились в *n* раз;

c) частота не изменилась, а скорость света уменьшилась в *n* раз;

d) 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?

a) с помощью 1;

b) с помощью 2;

c) с помощью 3;

d) с помощью 4Задачи:

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

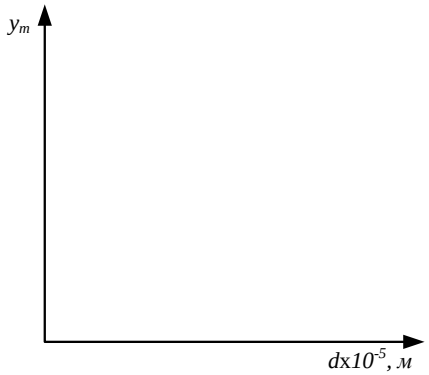
Таблица 1

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
λ, нм	400	470	540	610	680	750

Таблица 2

λ = ____ нм								
$d \times 10^{-5}$, м	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,0
y_m, см								

Постройте график зависимости y_m 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?

a) расстояния между линиями в спектре увеличатся;

b) расстояния между линиями в спектре уменьшатся;

c) дифракционная картина станет более четкой;

d) дифракционная картина станет более размытой и нечеткой;

e) среди приведенных ответов нет верного.

2 На дифракционную решетку, имеющую период $d = 2\times10^6$м, нормально падает монохроматическое излучение. Под углом 30^O наблюдается максимум второго порядка. Чему равна длина волны падающего света? 500 нм;

a) 1000 нм;
b) 280 нм;

c) 250 нм;

d) 400 нм.

3Сколько длин волн излучения с частотой 600 ТГц укладывается на отрезке 1 м?
a) 2×10^6;

b) $0{,}2\times10^7$;

c) 20×10^7**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?
a) 0,53 мкм – красный;

b) 0,4 мкм – фиолетовый;
c) 0,2 мкм – зеленый.

5 Для данного света длина волны в воде 0,46 мкм. Какова длина волны в воздухе?
a) 0,6 мкм;

b) 0,4 мкм;
c) 0,2 мкм.

6 Какими будут казаться красные буквы, если их рассматривать через зеленое стекло?
a) зелеными;

b) черными;

c) 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?

Проверочная работа по теме «Оптика»

1.Форма проведения: решение задач профессиональной направленности.
2. Назначение (цель, содержание):
Цель проведения; определить уровень усвоения способов решения задач по теме.
Каждое задание-1 балл.

На выполнение работы отводится 60 минут.

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

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 $см^2$ 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.

Вариант-1	1,3,5,7,9
Вариант-2	2,4,6,8,10

Проверочная работа по теме «Атомная физика. Квантовая физика.»

Тест

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?

1. электрон
2. полностью ионизированный атом гелия
3. один из видов электромагнитного излучения
4. особая частица

2. 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

3. Определите, сколько протонов и нейтронов в ядре атома бериллия $^{9}_{4}Be$

5. Z=9; N= 4
6. Z= 5; N= 4
7. Z=4; N= 5

4. Определите с помощью периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева, атом какого химического элемента имеет пять протонов в ядре.

4. бериллий
5. бор
6. углерод
7. кислород

5. Ядро какого химического элемента образуется при λ - распаде радия?

$^{226}_{88}Ra \rightarrow ? + ^{4}_{2}He$

1.радона.

2.урана.

3.кальция.

4.бериллия.

6. Дифракцию При α -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

7. Масса ядра всегда суммы масс нуклонов, из которых оно состоит

1.больше.
2.равно.
3.меньше.
4.не зависит от суммы масс нуклонов.

8. Что используется в качестве горючего в ядерном реакторе.

10.водород.
11.бериллий.
12.плутоний.
13.уран.

9. Под действием каких сил разрывается ядро в процессе деления ядра урана?

13.ядерных
14.электростатических
15.гравитационных
16.молекулярных

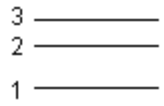
10. Что используется в качестве замедлителя нейтронов в ядерных реакторах?

8. бериллий
9. тяжёлая вода и графит
10. уран
11. графит

11. Какая из приведенных ниже ядерных реакций соответствует термоядерной реакции?

11. ${}_1^2H+{}_1^3H\rightarrow{}_2^4He+{}_0^1n$
12. ${}_7^{14}N+{}_2^4He\rightarrow{}_8^{17}O+{}_1^1H$
13. ${}_3^6Li+{}_0^1n\rightarrow{}_2^4He+{}_1^3H$

12. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Переход между какими из этих уровней происходит с излучением фотона с максимальной частотой.



8. 1→2
9. 3→1
10. 3→2
11. 2→1

13. Внутри атомного ядра произошло самопроизвольное превращение нейтрона n в протон p: $n\rightarrow p+\bar{e}+\tilde{\nu}$

Что произошло с ядром в результате такого превращения?

5. ядерная реакция синтеза
6. λ-распад
7. ядерная реакция деления
8. бета- распад

14. Может ли после нескольких самопроизвольных радиоактивных превращений получится ядро изотопа того же химического элемента?

9. может, в результате деления ядра
10. может, после одного альфа и двух бета распадов
11. не может ни при каких распадах
12. может, после одного альфа и одного бета распада

15. Имеется 10^6 атомов радиоактивного изотопа с периодом полураспада 10 мин. Сколько примерно атомов из них испытывает превращение за 20 мин?

9. 10^6
10. $5*10^5$
11. $7{,}5*10^5$
12. $25*10^5$

16. 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

9. только 1
10. только 2
11. только 1 и 2
12. только 3

17. Как называется минимальное кол-во энергии, которое может излучать система?

9. джоуль
10. квант
11. электрон
12. атом

18. Какой из перечисленных ниже величин пропорциональна энергии кванта?

9. длине волны
10. частоте колебаний
11. скорости фотона
12. электрическому заряду

19. Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений?

5. электролиз
6. фотосинтез
7. электризацию
8. фотоэффект

20. Поверхность тела с работой выхода электронов А освещается монохроматическим светом с частотой υ. Что определяет в этом случае разность $h\upsilon$ -$A_{вых}$?

13. максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов
14. максимальную скорость фотоэлектронов
15. красную границу фотоэффекта

3. Комплекты контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации

Форма проведения: тестирование

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 зачетного тестового контроля.

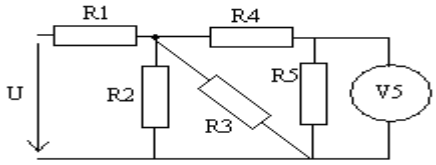
Вариант 1

№	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. hv>Авых 2. hv=Авых 3. hv<Авых	
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/с под углом 30^0 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 $2*10^{-6}$м, 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 В

Вариант 2

№	Задание	Ответ

1	Какой минимальный по абсолютному значению заряд может быть перенесен электрическим током через электролит? 1. e=1,6*10^{19} 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 $см^2$, 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 70^0? 1. 35^0 2. 70^0 3. 30^0 4. -35^0	

6	Какое из приведенных ниже выражений определяет индуктивное сопротивление катушки индуктивностью L в цепи переменного тока частотой w. 1. $\frac{1}{wL}$ 2. wL 3. $\frac{w}{L}$ 4. $\sqrt{LC}$	
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 76^0, угол преломления 47^0. Определить скорость света в воде.
2. Определить период и частоту собственных колебаний контура, Если в нем ёмкость равна 150пФ, а индуктивность 60мГн.

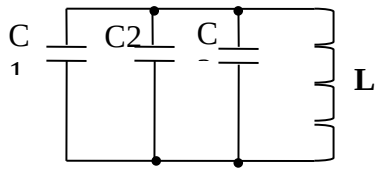
Вариант 3

№	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 $L=3*10^{-4}$Гн; $C1=C2=C3=10^{-6}$ Ф



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/спроводник 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. $10\sqrt{2}$ 2. $\frac{10}{\sqrt{2}}$ 3. 5В 4. 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 Тсобственных 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 электр