

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледжа



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ПД.03 ФИЗИКА
общеобразовательной подготовки
для специальностей технического профиля**

Магнитогорск, 2017

ОДОБРЕНО

Предметной комиссией
Математических
естественнонаучных дисциплин
Председатель: Е.С. Корятникова
Протокол №7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией
и
Протокол №4 от 23 марта 2017 г.

Разработчик

Е.С. Корятникова, преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Н.В. Корнеева, преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Методические указания разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Физика».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Паспорт учебной дисциплины	6
2. Тематический план учебной дисциплины.....	10
3 Методические рекомендации по выполнению контрольной работы....	15
4 Варианты контрольных работ.....	21
5 Вопросы для подготовки к экзамену	51
Приложение А. Образец оформления титульного листа контрольной работы.....	55
Приложение Б. Образец оформления содержания контрольной работы.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания для студентов заочной формы обучения по учебной дисциплине «Физика» предназначены для реализации Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413.

Самостоятельная работа при заочной форме обучения является основным видом учебной деятельности и предполагает следующее:

- самостоятельное изучение теоретического материала;
- выполнение контрольной работы;
- подготовку к промежуточной аттестации.

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины, утвержденной в многопрофильном колледже, и включают варианты контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

Цель методических указаний – помочь студентам при самостоятельном освоении программного материала и выполнении домашней контрольной работы.

Методические указания включают:

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.
2. Тематический план учебной дисциплины.
3. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.
4. Варианты контрольной работы № 1.
5. Задания для экзамена.
6. Информационное обеспечение.
7. Образец оформления титульного листа контрольной работы.
8. Образец оформления содержания контрольной работы.

Наряду с настоящими методическими указаниями студенты заочной формы обучения должны использовать учебно-методическую документацию по учебной дисциплины, включающую рабочую программу; методические указания для практических работ; учебное пособие, комплект контрольно-оценочных средств.

Образовательный маршрут

Рабочим учебным планом для студентов заочной формы обучения предусматриваются теоретические и практические работы, самостоятельная работа студентов.

Обзорные лекции проводятся по сложным для самостоятельного изучения темам программы и должны помочь студентам систематизировать результаты самостоятельных занятий.

Проведение практических занятий предусматривает своей целью закрепление теоретических знаний, полученных при самостоятельном изучении и на обзорных лекциях, и приобретение универсальных учебных действий.

Обязательным условием освоения дисциплины является выполнение одной контрольной работы. Методические указания устанавливают единые требования к выполнению и оформлению контрольной работы. Если в ходе самостоятельного изучения дисциплины, при выполнении контрольной работы у Вас возникают трудности, то Вы можете прийти на консультации к преподавателю, которые проводятся согласно графику.

По итогам изучения дисциплины проводится экзамен. Перечни вопросов и варианты заданий представлены в разделе 5.

1 ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в учебном плане

Содержание программы дисциплины реализуется в процессе освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к результатам освоения основной образовательной программы.

Учебная дисциплина «Физика» относится к предметной области *«Естественные науки»*

1.2 Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебной дисциплины

Федеральный стандарт среднего общего образования предусматривает формирование у обучающихся личностных, метпредметных и предметных универсальных учебных действий.

Приоритетными личностными и метапредметными результатами для учебной дисциплины «Наименование» являются:

Личностные результаты:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

3) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

4) навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

5) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

6) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

7) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта,

научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

8) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметными результатами освоения учебной дисциплины «Физика» на базовом уровне являются:

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

В результате изучения учебной дисциплины «Физика» обучающийся *должен*:

знать/понимать:

- *смысл понятий:* физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная.
- *смысл физических величин:* скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд.
- *смысл физических законов* классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- *вклад российских и зарубежных ученых*, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь:

- *описывать и объяснять физические явления и свойства тел:* движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые

свойства света; излучение поглощение света атомом; фотоэффект;

- *отличать* гипотезы от научных теорий;
- *делать выводы* на основе экспериментальных данных;
- *приводить примеры, показывающие, что:* наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснить известные явления природы и научные факты, предсказать еще неизвестные явления;
- *приводить примеры практического использования физических знаний:* законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров;
- *воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать* информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

применять полученные знания для решения физических задач;

- *определить* характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- *изменять ряд* физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- оценки влияние на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды.

1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины

При освоении специальности технического профиля учебная дисциплина «Физика» изучается как профильная учебная дисциплина в объеме 168 часов, в том числе обязательной учебной нагрузки 14час. (10 часов – теоретического обучения и 4 часа – практического обучения).

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Студент должен:

иметь представление:

- о физической картине мира;

Знать/понимать:

- систему единиц СИ; способы измерений физических величин
- условно моделировать физические явления; проводить физические эксперименты.

Содержание материала по теме:

Физика – наука о природе. Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физические законы. Основные элементы физической картины мира.

Раздел 1.

МЕХАНИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Тема 1.1 Кинематика

Основные понятия и термины по теме:

Механическое движение, скорость, ускорение, путь, перемещение, траектория, равномерное и равноускоренное движения, угловая скорость, механический принцип относительности, постулаты Эйнштейна.

План изучения темы:

1. Относительность механического движения. Системы отсчета. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение.
2. Виды движения (равномерное, равноускоренное) и их графическое представление. Движение по окружности с постоянной по модулю скорости.
3. Механический принцип относительности. Постулаты Эйнштейна.

Тема 1.2. Динамика

Основные понятия и термины по теме:

Инерция, инертность, масса, сила, законы Ньютона, невесомость, силы в природе.

План изучения темы:

1. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Законы динамики Ньютона.

2. Силы в природе: упругость, трение, сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Невесомость.

Тема 1.3. Законы сохранения в механике

Основные понятия и термины по теме:

Механическая работа, мощность, импульс тела, закон сохранения импульса, механическая энергия, виды энергии, закон сохранения механической энергии.

План изучения темы:

1. Закон сохранения импульса и реактивное движение.
2. Закон сохранения механической энергии. Механическая работа и мощность.

Тема 1.4 Механические колебания и волны

Основные понятия и термины по теме:

Механические колебания, волны, период, частота колебаний, амплитуда колебаний, резонанс, длина волны.

План изучения темы:

1. Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.
2. Механические волны. Свойства механических волн. Длина волны.
3. Звуковые волны. Ультразвук и его использование в технике и медицине.

Раздел 2

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории

Основные понятия и термины по теме: основные положения мкт, идеальный газ, вакуум, температура, абсолютный нуль, изопроцессы.

План изучения темы:

1. История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества.
2. Масса и размеры молекул.
3. Тепловое движение. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц.
4. Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
5. Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа.
6. Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы в газах.

Тема 2.2 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы

Основные понятия и термины по теме: агрегатные состояния вещества, влажность воздуха, насыщенный пар, смачивание, капиллярность, типы кристаллических структур, тепловое расширение тел.

План изучения темы:

1. Модель строения жидкости. Насыщенные и ненасыщенные пары.
2. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение и смачивание.
3. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Аморфные вещества и жидкие кристаллы.
4. Изменений агрегатных состояний вещества.

Тема 2.3 Основы термодинамики

Основные понятия и термины по теме: работа, количество теплоты, внутренняя энергия тела, способы изменения внутренней энергии, адиабатный процесс, тепловая машина.

План изучения темы:

1. Внутренняя энергия и работа газа. Первый закон термодинамики.
2. Необратимость тепловых процессов. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. КПД тепловых двигателей.

Раздел 3.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Тема 3.1 Электрическое поле

Основные понятия и термины по теме: заряд, напряженность, потенциал, напряжение, электроемкость, проводники, диэлектрики, конденсатор.

План изучения темы:

1. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность поля, потенциал поля. Разность потенциалов.
3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
4. Электрическая емкость. Конденсатор.

Тема 3.2 Законы постоянного тока

Основные понятия и термины по теме: законы Ома, сила тока, сопротивление, э.д.с. источника тока, сверхпроводимость.

План изучения темы:

1. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи.
2. Последовательное и параллельное соединения проводников. ЭДС источника тока.

3. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.

Тема 3.3 Электрический ток в различных средах

Основные понятия и термины по теме: электролит, полупроводники, виды проводимости в полупроводниках.

План изучения темы:

1. Ток в электролитах. Электролиз и его применение.
2. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
3. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.

Тема 3.4 Магнитное поле

Основные понятия и термины по теме: магнитное поле, сила Ампера и Лоренца, магнитная индукция, магнитный поток, ферромагнетики.

План изучения темы:

1. Магнитное поле. Постоянные магниты и магнитное поле тока.
2. Сила Ампера. Сила Лоренца. Принцип действия электродвигателя. Электроизмерительные приборы.
3. Индукция магнитного поля. Магнитный поток.

Тема 3.5 Электромагнитная индукция

Основные понятия и термины по теме: явление электромагнитной индукции, самоиндукция, индуктивность, правило Ленца.

План изучения темы:

1. Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции Фарадея.
2. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность.

Тема 3.6 Электромагнитные колебания и волны

Основные понятия и термины по теме: колебательный контур, переменный ток, генератор тока, трансформатор, электромагнитные волны.

План изучения темы:

1. Принцип действия электрогенератора. Переменный ток.
2. Трансформатор. Производство, передача и потребление электроэнергии. Проблемы энергосбережения. Техника безопасности в обращении с электрическим током.
3. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.
3. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс.
4. Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Тема 3.7 Волновая оптика

Основные понятия и термины по теме: природа света, интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия, спектры, отражение и преломление света.

План изучения темы:

1. Свет как электромагнитная волна. Интерференция и дифракция света.
2. Закон отражения и преломления света.
3. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.

Раздел 4.

СТРОЕНИЕ АТОМА И КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тема 4.1 Основы квантовой теории света

Основные понятия и термины по теме: фотоэффект, давление света.

План изучения темы:

1. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон.
2. Волновые и корпускулярные свойства света. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта.

Тема 4.2. Строение атома и атомного ядра

Основные понятия и термины по теме: модель атома Резерфорда, Бора, радиоактивность, состав ядра, ядерные силы, дефект массы, ядерный реактор, элементарные частицы.

План изучения темы:

1. Строение атома: планетарная модель и модель Бора. 2. Поглощение и испускание света атомом. Квантование энергии. Принцип действия и использование лазера.
3. Строение атомного ядра. Энергия связи. Связь массы и энергии.
4. Ядерная энергетика. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
5. Деление тяжелых атомных ядер, цепная реакция деления. Управляемая цепная реакция. Ядерные реакторы. Получение радиоактивных изотопов и их применение в медицине, промышленности, сельском хозяйстве.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа является наиболее значимым элементом самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения. Выполнение контрольной работы помогает лучше изучить основные положения различных теорий, уяснить суть различных теоретических подходов к этим проблемам.

Особое внимание в контрольной работе отводится изучению разделов «Механика» и «Основы электродинамики»

При написании контрольной работы студенты изучают значительный теоретический материал; знакомятся с основными понятиями и категориями учебной дисциплины; приобретают навыки работы с технической литературой; учатся анализировать теоретический материал.

Выполнение домашней контрольной работы определяет степень усвоения студентами изучаемого материала, умение анализировать, систематизировать теоретические положения и применять полученные знания при решении практических задач.

Предлагается 15 вариантов контрольных работ.

Каждый вариант включает:

- 1) два теоретических вопроса по разным темам учебного курса.
- 2) типовые практические задания, содержащие условную ситуацию, которая отражает различные модели, функциональные зависимости, причинно-следственные связи

При выполнении контрольной работы необходимо воспользоваться литературой, список которой приводится в методических указаниях. В качестве дополнительной литературы рекомендуются словари, справочники, целесообразно использовать периодические издания – газеты и журналы.

Обращаем Ваше внимание, что выполнение контрольных работ – обязательно. Своевременная сдача контрольных работ является условием допуска к промежуточной аттестации по дисциплине.

Студенты заочной формы обучения обязаны выполнить контрольную работу в письменном виде и представить ее ведущему преподавателю соответствующей дисциплины не позднее, чем за 14 дней до начала сессии. Допускается отправка контрольных работ по почте.

Если домашняя контрольная работа выполнена не в полном объеме или не соответствует требованиям, то работа возвращается студенту на доработку с указанием в рецензии выявленных замечаний. Вариант с замечаниями необходимо приложить к исправленному варианту.

Номер варианта контрольной работы определяется по двум последним цифрам Вашего шифра (номер зачетки).

Получив свой вариант контрольной работы, вы должны:

1. изучить настоящие методические указания для студентов заочной формы обучения;
2. внимательно ознакомиться с вопросами (теоретическими и практическими) своего варианта;
3. подобрать соответствующие учебно-методические пособия, изданные в колледже, учебную литературу.
4. выполнить задания по теоретическим вопросам, составив, в зависимости от задания, конспект, таблицу, схему, план ответа .
5. провести расчеты, решить задачи, предварительно изучив типовые образцы по теме, используя учебно-методические пособия, изданные в колледже.
6. оформить работу в соответствии с требованиями к оформлению.

Требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа выполняется на одной стороне белой нелинованной бумаге формата А4 печатным способом на печатающих устройствах вывода ЭВМ (компьютерная распечатка). Ответ на теоретический вопрос следует начинать с нового листа.

Текст контрольной работы следует выполнять, соблюдая размеры полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, абзацный отступ – 10 мм.

Текст выполняется через 1,5 интервала, основной шрифт Times New Roman, предпочтительный размер шрифта 12-14, цвет – черный. Разрешается использование компьютерных возможностей акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры. Страницы должны быть пронумерованы.

Контрольная работа включает в себя следующие разделы:

- титульный лист,
- содержание,
- основная часть,
- список использованной литературы.

Титульный лист является первой страницей работы. Пример оформления титульного листа приводится в приложении А.

Содержание должно отражать все материалы, помещенные в контрольную работу. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы. В содержании включают наименование всех разделов (они соответствуют наименованию заданий) Пример оформления содержания приводится в приложении Б.

Содержание основной части работы должно соответствовать заданию в соответствии с вариантом методических указаний. Расчеты должны быть проведены по действующим методикам.

В конце работы приводится список литературы. Список использованной литературы должен содержать сведения обо всех источниках, использованных при выполнении работы. Заголовок «Список использованной литературы» записывают симметрично тексту с прописной буквы. Источники нумеруют арабскими цифрами в порядке их упоминания в контрольной работе либо в алфавитном порядке.

Примеры выполнения типовых заданий

Задание 1 Определите модуль скорости и центростремительного ускорения точек земной поверхности на экваторе. Радиус Земли принять равным 6.400 км

Дано:	СИ	Решение:
R = 6 400км	$6,4 \cdot 10^6$ м	Точки земной поверхности на экваторе движутся по окружности радиуса R, поэтому модуль их скорости
T = 24 ч	$8,64 \cdot 10^4$ с	$v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6 \cdot 10^6}{8,64 \cdot 10^4} = 4,65 \cdot 10^2 \text{ м/с}$

v – ?

$a_{цс}$ - ?

Центростремительное ускорение можно найти:

$$a_{цс} = \frac{v^2}{R} = \frac{(4,65 \cdot 10^2)^2}{6,4 \cdot 10^6} = 3,4 \cdot 10^{-2} \text{ м/с}^2$$

Ответ: $v = 4,65 \cdot 10^2$ м/с ; $a_{цс} = 3,4 \cdot 10^{-2}$ м/с².

Задание 2 Автомобиль массой 5т движется с постоянной скоростью по горизонтальной дороге. Коэффициент трения шин о дорогу равен 0,03. Определите силу тяги, развиваемую двигателем.

Дано:	СИ	Решение:
m=5 т	$5 \cdot 10^3$ кг	
$\mu = 0,03$		
v=const		
$g=9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$		
$F_{\text{тяги}}$ -?		

На автомобиль действует четыре силы $\vec{F}_{\text{тяги}}$, $\vec{F}_{\text{тр.}}$, \vec{F}_m , \vec{N} применяя второй закон Ньютона получим: $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{тяги}} + \vec{F}_{\text{тр.}} + \vec{F}_m + \vec{N}$;

В скалярной форме: ОУ: $N = mg$; ОХ: $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр.}}$; $F_{\text{тр.}} = \mu N = \mu mg$; $F_{\text{тяги}} = \mu mg$

Вычисления:

$$F_{\text{тяги}} = 0,03 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 9,8 = 1470 \text{ Н}$$

Ответ: 1470 Н.

Задание 3 Автомобиль массой 2 т начинает разгоняться из состояния покоя по горизонтальному пути под действием постоянной силы. В течение 10 с он приобретает скорость 43,2 км/ч. Определить величину импульса и величину действующей силы.

Дано:	СИ:	Решение:
$m = 2 \text{ т}$	$2 \cdot 10^3 \text{ кг}$	1. Определим величину импульса:
$v_0 = 0$		$\vec{P} = m \cdot \vec{v}$, v – совпадает с осью X,
$t = 10 \text{ с}$		в скалярной форме уравнение примет вид:
$v = 43,2 \text{ км/ч}$	12 м/с	$p = mv = 2 \cdot 10^3 \cdot 12 = 24 \cdot 10^3, \text{ П [кг} \cdot \text{м/с]}$
$p = ?$		2. Учитывая второй закон Ньютона: $Ft = mv - mv_0$
$F = ?$,		т.к. $v_0 = 0 \quad Ft = mv \rightarrow F = mv/t$
		$F = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 12}{10} = 2,4 \text{ кН}$

Ответ: $2,4 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; 2,4 кН.

Задание 4 При опытном определении ускорения свободного падения за 5 минут насчитали 150 полных колебаний маятника. Определите значение ускорения свободного падения, если длина маятника 1 м.

Дано: м. маятник	$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}; \quad T^2 = \frac{4\pi^2 \ell}{g}$	$T = \frac{t}{n}$	$T = \frac{300}{150} = 2 \text{ с}$
$n = 150$			
$t = 300 \text{ с}$			
$\ell = 1 \text{ м}$			
$g = ?$	$g = \frac{4\pi^2 \ell}{T^2};$		$g = \frac{4 \cdot 3,14^2 \cdot 1}{4} = 9,86 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Задание 4 Сколько молекул кислорода находится в объеме 1 л при температуре 0°C и давление 133,3 Па.

Задание 5 В баллоне объемом 30 дм^3 находится водород под давлением $5 \cdot 10^6 \text{ Па}$ при температуре 27°C . Определите массу водорода.

Дано:	СИ:	Решение:
H_2	$30 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$PV = \frac{m \cdot R \cdot T}{\mu}$
$V = 30 \text{ дм}^3$	$T = 300^\circ\text{K}$	$m = \frac{pV\mu}{RT}$
$P = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}$		
$t = 27^\circ \text{C}$		
$m = ?$		
$\mu = 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	Вычисления:	
$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$		$m = \frac{5 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}} \cdot 300 \text{ К}} = 0,12 \text{ кг}$

Задание 6. Определите максимальный КПД тепловой машины, если температура его нагревателя 227°C , а температура холодильника -27°C .

Дано: $t_1=227^{\circ}\text{C}$ $t_2=27^{\circ}\text{C}$ $\eta_{\max}=?$	СИ $T_1=500\text{ K}$ $T_2=300\text{ K}$	Решение: $\eta_{\max}=\frac{T_1-T_2}{T_1}$	Решение: $\eta_{\max}=\frac{500\text{K}-300\text{K}}{500\text{K}}=0,4$
---	--	---	---

Задание 7. С какой силой взаимодействуют два одинаковых шарика, если один имеет заряд $q_1=-3\cdot 10^{-9}\text{ Кл}$, а второй $q_2=6\cdot 10^{-9}\text{ Кл}$? Расстояние между шариками 5 см. С какой силой будут взаимодействовать эти шарики, если их привести в соприкосновение и затем удалить на прежнее расстояние?

Дано: $q_1=-3\cdot 10^{-9}\text{ Кл}$ $q_2=6\cdot 10^{-9}\text{ Кл}$ $r=5\text{ см}$	СИ Cu $5\cdot 10^{-2}\text{ м}$	Решение: $F_1=\frac{k\cdot q_1 \cdot q_2 }{r^2}$ По закону сохранения зарядов $q_1+q_2=\text{const}$ При прикосновении суммарный заряд
---	---------------------------------------	--

$F_1=?$

$F_2=?$

Вычисления:

$$q'_1=q'_2=\frac{q}{2}; q=q_1+q_2 \quad F_2=\frac{k(q'_1)^2}{r^2}$$

$$F_1=\frac{9\cdot 10^9 \frac{\text{H}\cdot\text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot 3\cdot 10^{-9}\text{ Кл} \cdot 6\cdot 10^{-9}\text{ Кл}}{25\cdot 10^{-4}\text{ м}^2}=6,48\cdot 10^{-5}\text{ (Н)}$$

$$F_2=\frac{9\cdot 10^9 \frac{\text{H}\cdot\text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot (1,5\cdot 10^{-9}\text{ Кл})^2}{25\cdot 10^{-4}\text{ м}^2}=0,81\cdot 10^{-5}\text{ Н}$$

Задание 8 Электрический двигатель работает 5 ч. от сети с напряжением 380 В при силе тока 35 А. Сопротивление обмотки двигателя 0,5 Ом. Определить

израсходованную электрическую энергию, количество теплоты, выделенной в обмотке за это время и совершенную двигателем механическую работу.

Дано:	СИ	Решение:	Вычисления
$U = 380 \text{ В}$	18000 с	$A = I \cdot U \cdot \Delta t$	$A = 35 \text{ А} \cdot 380 \text{ В} \cdot 18000 \text{ с} =$
$I = 35 \text{ А}$		$Q = I^2 R \Delta t$	$\approx 2,4 \cdot 10^8 \text{ Дж}$
$R = 0,5 \text{ Ом}$		$A_{\text{мех}} = A - Q$	$Q = (35 \text{ А})^2 \cdot 0,5 \text{ Ом} \cdot 18000 \text{ с} =$
$\Delta t = 5 \text{ ч}$			$= 0,1 \cdot 10^8 \text{ Дж}$
$A - ?$			$A_{\text{мех}} = 2,4 \cdot 10^8 \text{ Дж} - 0,1 \cdot 10^8 \text{ Дж} =$
$Q - ?$			$= 2,3 \cdot 10^8 \text{ Дж}$
$A_{\text{мех}} - ?$			

Ответ: $A = 2,4 \cdot 10^8 \text{ Дж}$; $Q = 0,1 \cdot 10^8 \text{ Дж}$; $A_{\text{мех}} = 2,3 \cdot 10^8 \text{ Дж}$.

Задание 9. За какой промежуток времени магнитный поток изменится на 0,04 Вб, если в контуре возникает ЭДС индукции 16 В?

Дано: $\Delta \Phi = 0,04 \text{ Вб}$ $\varepsilon_i = 16 \text{ В}$ $\Delta t - ?$	По закону электромагнитной индукции: $\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta \Phi}{\varepsilon}; \Delta t = \frac{0,04 \text{ Вб}}{16 \text{ В}} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ с}$
--	--

4 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

1 вариант

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. В каких случаях в проводнике может возникнуть индукционный ток? Чем определяется величина э.д.с. индукции, возникающей в замкнутом контуре? Какое объяснение явлению электромагнитной индукции дал Максвелл?
2. Каким образом белый свет, проходя через дифракционную решетку, разлагается на цвета радуги? Какие световые волны отклоняются при этом более всего?

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 1мс в соленоиде, содержащем 100 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке индуктивностью 0,6Гн сила тока равна 20А. Какова энергия магнитного поля катушки? Как изменится энергия поля, если сила тока уменьшится вдвое?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор ёмкостью 800пФ и катушку индуктивностью 2мкГн. Каков период собственных колебаний контура?
- Задание 4 Первичная обмотка трансформатора содержит 600 витков, напряжение на её зажимах 220В. Из скольких витков должна состоять вторичная обмотка трансформатора, чтобы на её зажимах получить напряжение 4,4Вольт?
- Задание 5 Луч переходит из воды в стекло. Угол падения $\alpha = 35^\circ$. Найти угол преломления ($n_v = 1,3$; $n_{ст} = 1,6$).
- Задание 6 На дифракционную решетку нормально падает пучок монохроматического света, максимум третьего порядка наблюдается под углом 35° к нормали. Найти постоянную α решетки, если длина волны 500нм.
- Задание 7 На поверхность цезия падает излучение с частотой $\nu = 7,5 \cdot 10^{14}$ Гц. Вылетающие в результате фотоэффекта электроны имеют кинетическую энергию $W_k = 2,8 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какова работа выхода $A_{\text{вых}}$? ($m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг).
- Задание 8 Какой элемент образуется из ${}_{92}^{239}\text{U}$ после 5 α -распадов и 2 β -распадов?
- Задание 9 Период полураспада радия $T = 1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t = 400$ лет, если $N_0 = 10^{20}$.

2 вариант

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Какое явление называют самоиндукцией?
Какое практическое значение имеет явление самоиндукции при размыкании цепи?
2. Что такое дифракционная решетка? Как с ее помощью определить длину световой волны?

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 2мс в соленоиде, содержащем 200 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя индуктивностью 0,5Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 1Дж?
- Задание 3 Каков диапазон частот собственных колебаний в контуре, если его индуктивность можно изменять в пределах от 0,1 до 10мкГн, а ёмкость в пределах от 50 до 5000пФ.
- Задание 4 Сила тока в первичной обмотке трансформатора 20А, напряжение 500В. Определить силу тока во вторичной обмотке, если напряжение на её зажимах 110кВ.
- Задание 5 Угол преломления света в глицерине 270. Найти угол падения в воздухе ($n=1.47$)
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с $\lambda=0,55\mu\text{м}$ с помощью дифракционной решетки с периодом 0,02 мкм в спектре первого порядка.
- Задание 7 При какой минимальной частоте излучения ν_{min} , падающий на поверхность закиси меди, начнется фотоэффект, если работа равна из этого вещества выхода $A_{\text{вых}}=8,24 \cdot 10^{-19}$ Дж?
- Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:
- а) ${}^9_4\text{Be} + ? \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$;
 - б) ${}^7_3\text{Li} + ? \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$;
 - в) ${}^{11}_5\text{B} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + ?$;
 - г) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{95}_{40}\text{Zn} + ? + 3 {}^1_0\text{n}$
- Задание 9 Период полураспада радия $T=1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t=800$ лет, если $N_0=10^{20}$.

3 вариант

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Каким образом белый свет, проходя через дифракционную решетку, разлагается на цвета радуги? Какие световые волны отклоняются при этом более всего?
2. Что называют «магнитной бурей» на Солнце?

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 3мс в соленоиде, содержащем 300 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10А возникает магнитный поток 0,5Вб.
- Задание 3 Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при ёмкости конденсатора 50пФ получить частоту свободных колебаний 10МГц?
- Задание 4 Первичная обмотка трансформатора содержит 385витков, вторичная-21 виток. Напряжение на зажимах первичной обмотки 220В. Определить напряжение на зажимах вторичной обмотки.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения для воды, стекла, алмаза. ($n_{ст.}= 1,6$; $n_{воды}=1,33$, $n_{алм.}= 2,42$)
- Задание 6 Определить оптическую длину луча L, если луч геометрической длины $l=60$ см проходит в среде показателем преломления $n=1,6$.
- Задание 7 Электромагнитное излучение имеет частоту $8 \cdot 10^{14}$ Гц. Какова энергия квантов E?
- Задание 8 При соударении α -частицы с ядром бора ${}^{10}_3B$ произошла ядерная реакция, в результате которой образовалось два новых ядра, одним из ядер было ядро атома водорода 1_1H . Записать ядерную реакцию и определить второе ядро.
- Задание 9 Определить энергию, выделяющуюся при реакции:
$${}^2_1H + {}^2_1H \rightarrow {}^3_1H + {}^1_1H$$

4 вариант

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Внешний фотоэффект и его законы.
2. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 4мс в соленоиде, содержащем 400 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какова индуктивность катушки, если при постепенном изменении в ней силы тока от 5 до 10А за 0,1секунд возникает ЭДС самоиндукции, равная 20 Вольт?
- Задание 3 Какую необходимо взять ёмкость в колебательном контуре, чтобы при индуктивности 250мГн можно было бы настроить его на звуковую частоту 500Гц? (Соппротивление контура не учитывать).
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 220В, сила тока 2,76 А. Определить КПД трансформатора.
- Задание 5 Луч переходит из воды в стекло. Угол падения $\alpha=55^\circ$. Определить угол преломления. ($n_{\text{воды}}=1,3$; $n_{\text{стекла}}=1,6$).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с $\lambda=0,55\text{мкм}$ с помощью дифракционной решётки периодом $d=30\text{мкм}$ в спектре первого порядка ($k=1$).
- Задание 7 Излучение с частотой колебания $\nu=9 \cdot 10^{14}$ Гц вызывает фотоэффект на поверхности вещества. Какую кинетическую энергию получают электроны, если работа выхода составляет $2 \cdot 10^{-19}$ Дж?
- Задание 8 Какой элемент образуется из ${}_{92}^{239}\text{U}$ после 8 α -распадов и 6 β -распадов?
- Задание 9 Период полураспада радия $T=1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t=3200$ лет, если $N_0=10^{20}$

5 вариант
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое фотоэлементы, каких видов они бывают, где и для чего используется?
2. Характеристика α , β , γ -лучей.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 5мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке, состоящей из 200 витков, имеется магнитный поток 0,025Вб при силе тока 20Ампер. Определить среднюю ЭДС самоиндукции, возникающую в этой катушке при ее размыкании, если ток в ней падает до нуля за 0,02 секунды. Какая энергия выделится при этом в катушке?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор ёмкостью 500пФ и катушку индуктивностью 10мкГн. Каков период собственных колебаний контура?
- Задание 4 Первичная обмотка трансформатора содержит 500 витков, вторичная-20 витков. Напряжение на зажимах первичной обмотки 220В. Определить напряжение на зажимах вторичной обмотки. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения при переходе луча в воздух ($n_2=1$) из следующих сред:
а) воды ($n_{\text{воды}}=1,33$);
б) стекла ($n_{\text{стекла}}=1,6$);
в) алмаза ($n_{\text{ал.}}=2,42$).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с $\lambda=0,55\text{мкм}$ с помощью дифракционной решётки периодом $d=50\text{мкм}$ в спектре первого порядка ($k=1$).
- Задание 7 Работа выхода электронов из бария Авых= $1,76 \cdot 10^{-19}$ Дж. При какой длине волны λ_{min} начнется фотоэффект на поверхности этого минерала?
- Задание 8 Какой элемент образуется из ${}_{92}^{235}\text{U}$ после 8 α -распадов и 6 β -распадов?
- Задание 9 Найти дефект массы и энергию связи ${}_{94}^{239}\text{Pu}$.

6 вариант
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Характеристика α , β , γ -лучей.
2. Законы отражения и преломления света.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 6мс в соленоиде, содержащем 600 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какой магнитный поток возникает в катушке с индуктивностью 20мГн при силе тока 10А?
- Задание 3 Определить частоту электромагнитных волн, длина которых равна 300м.
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения при переходе луча в воздух ($n_2=1$) из следующих сред:
а) воды ($n_{\text{воды}}=1,33$); б) стекла ($n_{\text{стекла}}=1,6$);
в) алмаза ($n_{\text{ал.}}=2,42$).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с $\lambda=0,55\mu\text{м}$ с помощью дифракционной решётки периодом $d=20\mu\text{м}$ в спектре первого порядка ($k=1$).
- Задание 7 Работа выхода электронов с поверхности цезия составляет $1,9 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какую частоту колебаний ν_{min} должно иметь излучение, способное вызвать фотоэффект на поверхности этого вещества? Какова длина волны λ этого излучения?
- Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:
а) ${}_{38}^{95}\text{Sr} \rightarrow ? + {}_{39}^{95}\text{I}$;
б) ${}_{3}^{6}\text{Li} + ? \rightarrow {}_{2}^{4}\text{He} + {}_{2}^{3}\text{He}$;
в) ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_{0}^{1}\text{n} \rightarrow {}_{54}^{135}\text{Xe} + ? + 2 {}_{0}^{1}\text{n}$;
г) $? + {}_{5}^{10}\text{B} \rightarrow {}_{1}^{1}\text{H} + {}_{6}^{13}\text{C}$
- Задание 9 Найти дефект массы и энергию связи ${}_{94}^{239}\text{Pu}$.

7 вариант
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Переменный ток и его получение.
2. Трансформаторы.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 7мс в соленоиде, содержащем 700 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какой величины ЭДС самоиндукции возбуждается в обмотке электромагнита с индуктивностью 0,4Гн при равномерном изменении силы тока в ней на 5А за 0,02с
- Задание 3 Через сколько секунд после посылки радиоимпульса на планету Марс возвратится отражённая от её поверхности радиоволна, если расстояние от Земли до Марса 78млн. км?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить оптическую длину луча L, если луч геометрической длины $l=60$ см проходит в среде показателем преломления $n=2,42$.
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с $\lambda=0,55\mu\text{м}$ с помощью дифракционной решётки периодом $d=15\mu\text{м}$ в спектре первого порядка ($k=1$).
- Задание 7
$$\bar{v} = 225 \cdot 10^3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$
 Скорость света в воде $\bar{v} = 225 \cdot 10^3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, а длина световой волны $\lambda=400$ нм. Какова энергия фотонов света?
- Задание 8 Определить энергию, выделяющуюся при реакции:
$${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_2\text{He}$$
- Задание 9 Период полураспада радия $T=1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t=800$ лет, если $N_0=10^{20}$.

8 вариант
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Виды сопротивлений в цепях переменного тока.
2. Закон электромагнитной индукции.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 8мс в соленоиде, содержащем 800 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какова индуктивность соленоида, если при силе тока 5А через него проходит магнитный поток 50мВб?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 500пФ и катушку индуктивностью 10мкГн. Каков период собственных колебаний контура?
- Задание 4 Первичная обмотка трансформатора содержит 500 витков, вторичная-20 витков. Напряжение на зажимах первичной обмотки 220В. Определить напряжение на зажимах вторичной обмотки. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения при переходе луча в воздух ($n_2=1$) из следующих сред: а) воды ($n_{\text{воды}}=1,33$); б) стекла ($n_{\text{стекла}}=1,6$); в) алмаза ($n_{\text{ал.}}=2,42$).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с $\lambda=0,55\text{мкм}$ с помощью дифракционной решётки периодом $d=55\text{мкм}$ в спектре первого порядка ($k=1$).
- Задание 7 Кванты электромагнитного излучения имеют энергию $6,6 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определить частоту их колебаний ν .
- Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:
- а) ${}^9_4\text{Be} + ? \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$;
 - б) ${}^7_3\text{Li} + ? \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$;
 - в) ${}^{11}_5\text{B} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + ?$;
 - г) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{95}_{40}\text{Zn} + ? + 3 {}^1_0\text{n}$
- Задание 9 Найти дефект массы и энергию связи ${}^{239}_{93}\text{Np}$.

9 вариант
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Законы отражения и преломления света.
2. Закон электромагнитной индукции.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 9 мс в соленоиде, содержащем 900 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3 мВб . Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке индуктивностью $0,8$ Гн сила тока равна 20 А . Какова энергия магнитного поля катушки?
- Задание 3 . Радиопередатчик работает на частоте 10 МГц . Сколько волн находится на расстоянии 3 км по направлению распространения радиосигнала?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000 В , сила тока $0,11\text{ А}$. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380 В . Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти K , тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения при переходе луча в воздух ($n_2=1$) из следующих сред: а) воды ($n_{\text{воды}}=1,33$); б) стекла ($n_{\text{стекла}}=1,6$); в) алмаза ($n_{\text{ал.}}=2,42$).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с $\lambda=0,55\text{ мкм}$ с помощью дифракционной решётки периодом $d=10\text{ мкм}$ в спектре первого порядка ($k=1$).
- Задание 7 Какую частоту колебаний ν имеет излучение, если выбиваемые им электроны имеют энергию $E_{\text{кин.}}=5,5 \cdot 10^{-19}$ Дж, а работа выхода $A_{\text{вых}}=6,5 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какова энергия фотонов E , вызывающих этот фотоэффект?
- Задание 8 При соударении α -частицы с ядром бора ${}^{10}_5\text{B}$ произошла ядерная реакция, в результате которой образовалось два новых ядра, одним из ядер было ядро атома водорода ${}^1_1\text{H}$. Записать ядерную реакцию и определить второе ядро.
- Задание 9 Период полураспада радия $T=1600\text{ лет}$. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t=3200\text{ лет}$, если $N_0=10^{20}$

10 вариант
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Фотосопротивления, фотоэлементы и их применение.
2. Законы отражения и преломления света.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 1мс в соленоиде, содержащем 100 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке индуктивностью 0,7Гн сила тока равна 30А. Какова энергия магнитного поля катушки?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 200пФ и катушку индуктивностью 5мкГн. Какова собственная (циклическая) частота колебаний контура?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 220 В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 На дне сосуда с водой лежит зеркало. Луч света падает под углом 30^0 градусов в воздухе, проходит в воду и отражается от зеркала. Найти угол между преломлённым и отражённым лучом, если $n = 1,3$.
- Задание 6 Сколько штрихов на 1 миллиметр длины имеет дифракционная решётка, если зелёная линия ртути с $\lambda = 546$ нм в спектре первого порядка наблюдается под углом 19^0 ($\sin 19^0 = 0,32$).
- Задание 7 Какую кинетическую энергию будут иметь электроны, выбиваемые из натрия квантами зеленого света, если работа выхода электронов из натрия составляет $3,36 \cdot 10^{-19}$ Дж? ($\lambda_{\text{зел}} = 500$ нм)
- Задание 8 При соударении протона ${}^1_1\text{H}$ с ядром ${}^7_3\text{Li}$ произошла ядерная реакция, в результате которой образовался нейтрон ${}^1_0\text{n}$ и новое ядро. Записать ядерную реакцию и определить новое ядро.
- Задание 9 Период полураспада радия $T = 1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t = 1600$ лет, если $N_0 = 10^{20}$

11 вариант

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Квантовая теория света
2. Модель атома Резерфорда.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 2мс в соленоиде, содержащем 200 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке индуктивностью 1,6Гн сила тока равна 10А. Какова энергия магнитного поля катушки?
- Задание 3 Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости конденсатора 80пФ получить частоту колебаний контура 50Гц?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 220В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Угол преломления света в глицерине 27° . Найти угол падения в воздухе ($n=1,47$)
- Задание 6 Сколько штрихов на 1 миллиметр длины имеет дифракционная решётка, если зелёная линия ртути с $\lambda=546$ нм в спектре первого порядка наблюдается под углом 19° ($\sin 19^{\circ}=0,32$).
- Задание 7 Работа выхода электронов из бария $A_{\text{вых}}=1,76 \cdot 10^{-19}$ Дж. При какой длине волны λ_{min} начнется фотоэффект на поверхности этого минерала?
- Задание 8 Какой элемент образуется из ${}_{92}^{235}\text{U}$ после 7 α -распадов и 5 β -распадов?
- Задание 9 Период полураспада радия $T=1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t=800$ лет, если $N_0=10^{20}$.

12 вариант
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Законы отражения и преломления света.
2. Модель атома Резерфорда.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 3мс в соленоиде, содержащем 300 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке индуктивностью 0,6Гн сила тока равна 20А. Какова энергия магнитного поля катушки?
- Задание 3 Какова должна быть емкость конденсатора в колебательном контуре, чтобы при индуктивности катушки 50мГн получить частоту свободных колебаний 200Гц?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,22А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Зная скорость света в вакууме, вычислить скорость света в стекле и алмазе. ($n_{ст}=1,6$, $n_{ал.}=2,4$).
- Задание 6 На дифракционную решетку нормально падает пучок монохроматического света, максимум третьего порядка наблюдается под углом 35^0 к нормали. Найти постоянную d решетки
- Задание 7 Какую кинетическую энергию будут иметь электроны, выбиваемые из натрия квантами зеленого света, если работа выхода электронов из натрия составляет $3,36 \cdot 10^{-19}$ Дж? ($\lambda_{зел}=500$ нм).
- Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:
- а) ${}_{38}^{95}\text{Sr} \rightarrow ? + {}_{39}^{95}\text{I}$;
- б) ${}_{3}^{6}\text{Li} + ? \rightarrow {}_{2}^{4}\text{He} + {}_{2}^{3}\text{He}$;
- в) ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_{0}^{1}\text{n} \rightarrow {}_{54}^{135}\text{Xe} + ? + 2 {}_{0}^{1}\text{n}$;
- г) $? + {}_{5}^{10}\text{B} \rightarrow {}_{1}^{1}\text{H} + {}_{6}^{13}\text{C}$
- Задание 9 Период полураспада радия $T=1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t=400$ лет, если $N_0=1020$.

13 вариант

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии атомом.
2. Законы отражения и преломления света.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 4мс в соленоиде, содержащем 400 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 20А возникает магнитный поток 0,2Вб.
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 200пФ и катушку индуктивностью 5мкГн. Какова собственная (циклическая) частота колебаний контура?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,22А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 220В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения для этилового спирта, сероуглерода. ($n_{сп.}=1,36$; $n_{сy}=1,63$).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с $\lambda=0,55\text{мкм}$ с помощью дифракционной решетки с периодом 0,02 мм в спектре первого порядка.
- Задание 7
$$\overline{v} = 225 \cdot 10^3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$
 Скорость света в воде $\frac{c}{n}$, а длина световой волны $\lambda=400$ нм. Какова энергия фотонов света?
- Задание 8 Какой элемент образуется из ${}^{239}_{92}\text{U}$ после 8 α -распадов и 6 β -распадов?
- Задание 9 Период полураспада радия $T=1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t=800$ лет, если $N_0=10^{20}$.

14 вариант
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Генератор тока.
2. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии атомом.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За 5мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какова индуктивность соленоида, если при силе тока 10 А через него проходит магнитный поток 20мВб?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 200пФ и катушку индуктивностью 5мкГн. Какова собственная (циклическая) частота колебаний контура?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 220В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Луч переходит из воды в стекло. Угол падения $\alpha = 35^\circ$. Найти угол преломления ($n_в = 1,3$; $n_ст = 1,6$).
- Задание 6 Какую кинетическую энергию будут иметь электроны, выбиваемые из натрия квантами зеленого света, если работа выхода электронов из натрия составляет $3,36 \cdot 10^{-19}$ Дж? ($\lambda_{зел} = 500$ нм).
- Задание 7 Электромагнитное излучение имеет частоту $8 \cdot 10^{14}$ Гц. Какова энергия квантов E?
- Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:
- а) ${}^9_4\text{Be} + ? \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$;
- б) ${}^7_3\text{Li} + ? \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$;
- в) ${}^{11}_5\text{B} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + ?$;
- г) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{95}_{40}\text{Zn} + ? + 3{}^1_0\text{n}$
- Задание 9 Период полураспада радия $T = 1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t = 4800$ лет, если $N_0 = 10^{20}$

15 вариант
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии атомом.
2. Генератор тока.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- Задание 1 За бмс в соленоиде, содержащем 600 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какова индуктивность соленоида, если при силе тока 4А через него проходит магнитный поток 40мВб?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 200пФ и катушку индуктивностью 5мкГн. Какова собственная (циклическая) частота колебаний контура?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Луч переходит из воды в стекло. Угол падения $\alpha = 45^\circ$. Найти угол преломления ($n_в = 1,3$; $n_ст = 1,6$).
- Задание 6 Какую кинетическую энергию будут иметь электроны, выбиваемые из натрия квантами зеленого света, если работа выхода электронов из натрия составляет $3,36 \cdot 10^{-19}$ Дж ($\lambda_{зел} = 500$ нм).
- Задание 7 Скорость света в воде $\overline{v} = 225 \cdot 10^3 \frac{км}{ч}$, а длина световой волны $\lambda = 400$ нм. Какова энергия фотонов света?
- Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:
- а) ${}^9_4Be + ? \rightarrow {}^{12}_6C + {}^1_0n$;
- б) ${}^7_3Li + ? \rightarrow {}^{10}_5B + {}^1_0n$;
- в) ${}^{11}_5B + {}^1_1H \rightarrow {}^8_4Be + ?$;
- г) ${}^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow {}^{95}_{40}Zn + ? + 3 {}^1_0n$
- Задание 9 Период полураспада радия $T = 1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t = 3200$ лет, если $N_0 = 10^{20}$

5 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения. Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются умения и знания.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Физика» проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в устной форме.

Обучающийся должен ответить на два теоретических вопроса и решить одно практическое задание.

5.1. Теоретические вопросы экзамена

1. Механическое движение, равномерное, равноускоренное движение, их характеристики
2. Равномерное движение по окружности и его характеристики.
3. Законы динамики Ньютона. Виды сил в механике.
4. Импульс тела Закон сохранения импульса. Реактивное движение
5. Механическая работа, мощность, энергия. Закон сохранения энергии.
6. Основные положения МКТ, их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Основное уравнение мкт
7. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах.
8. Внутренняя энергия.Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам.
9. Модель строения твердых тел, механические свойства. Виды кристаллических структур.
10. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона
11. Электрическое поле и его характеристики. (напряженность и потенциал)
12. Электрическая емкость. Конденсаторы и их виды.
13. Электрический ток, его характеристики. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.
14. Законы последовательного и параллельного соединения проводников
15. ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи.
16. Работа и мощность тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля- Ленца.
17. Ток в электролитах. Электролиз и его применение.
18. Полупроводники и их виды. Носители тока. Собственная и примесная проводимость.
19. Р-п переход и его свойство. Полупроводниковые приборы(диод, транзистор), устройство, назначение.

20. Магнитное поле, его характеристики. Сила Ампера. Сила Лоренца.
21. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца.
22. Переменный ток и его получение. Генератор тока.
23. Виды сопротивлений в цепях переменного тока. Трансформаторы.
24. Законы отражения и преломления света.
25. Квантовая теория света . Внешний фотоэффект и его законы.
26. Внутренний фотоэффект. Фотосопротивления, фотоэлементы и их применение.
27. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии атомом.
28. Естественная радиоактивность. Характеристика α , β , γ -лучей.

5.3. Типовые задания

1. Тело в течение первых 10 с проходит путь 25 м. Найти ускорение тела. Начальная скорость тела равна 0.
2. Какой путь при торможении пройдет мотоцикл, имея начальную скорость 120 км/ч, при массе 250 кг и силе торможения 4 кН.
3. Определите мощность тепловоза, зная, что при скорости движения 43,2 км/ч сила тяги равна 105 кН.
4. Определите длину математического маятника, совершающего одно полное колебание за 2 с, если $g=9,81 \text{ м/с}^2$. Во сколько раз нужно изменить длину маятника, чтобы частота его колебаний увеличилась в 2 раза?
5. Определите число молей воздуха в комнате $5 \times 6 \times 3 \text{ м}$ при температуре 27°C и давлении 10^5 Па .
6. Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,2 А, напряжение на клеммах 220 В. Определите напряжение и силу тока во вторичной обмотке трансформатора, если коэффициент трансформации 0,2.
7. На какой угол отклоняется луч света от первоначального направления, упав под углом 45° на поверхность стекла ($n=1,5$)? На поверхность алмаза ($n=2,42$)?

5.4 Критерии оценки

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Приложение А
Образец оформления титульного листа контрольной работы

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № _____
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ФИЗИКА»

Вариант _____

Выполнил (а) _____

Специальность: _____

Группа _____

Шифр _____

Преподаватель _____

Магнитогорск, 2018 г.

Приложение Б Образец оформления содержания контрольной работы

Содержание

1 Теоретический вопрос 1 Тепловые двигатели

Тепловые двигатели

Тепловые машины – устройства, превращающие тепловую (внутреннюю) энергию в механическую работу.

Примеры: паровые и газовые турбины, двигатели внутреннего сгорания, паровая машина.

Основа: первый закон термодинамики

$$Q = \Delta U + A_n,$$

где Q – переданное тепло.

A_n – полезная работа.

Основные части:

1. Рабочее тело – газ, совершающий работу.
2. Нагреватель – устройство, передающее энергию рабочему телу.
3. Холодильник – устройство, которому отдается часть Q для понижения T рабочего тела.

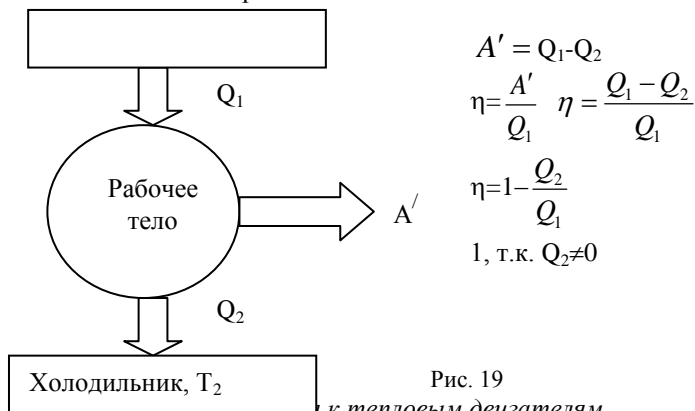


Рис. 19

1. Циклический (круговой) процесс – для многократного повторения.
2. Максимальная полезная работа \Rightarrow работа газа $>$ работы внешних сил.

Теоретический вопрос 2

Понятие о радиолокации

Радиолокация – обнаружение и определение местонахождения объектов с помощью радиоволн.

Радиолокация основана на отражении ЭМВ от металлических предметов.



Рис. 25

Антенна радиолокатора имеет несколько вибраторов, колебания которых в результате интерференции усиливаются в одном направлении и ослабляются во всех остальных, образуя узконаправленную ЭМВ. Луч ЭМВ достигает объекта, отражается и возвращается на радиолокатор. Направление излучения известно, расстояние от радиолокационной станции (РЛС) до объекта:

$$\Delta S = \frac{c\Delta t}{2},$$

где c – скорость света; Δt – время от посылки ЭМВ до приема отраженного сигнала. На РЛС возвращается менее 1% излученной энергии, поэтому она работает на сверхвысоких частотах 10^8 – 10^{11} Гц, а принятый сигнал усиливают в 10^{12} раз.

ЭМВ посылают импульсами, причем длительность каждого импульса примерно в 1000 раз меньше периода их посылки. Отраженный сигнал принимают в промежутках между излучением импульсов. РЛС применяют в авиации, судовождении, космонавтике и др.

Распространение радиоволн

На качество радиосвязи существенное влияние оказывают форма и физические свойства земной поверхности и состояние атмосферы.

Под влиянием солнечной радиации в атмосфере Земли на высоте 100–300 км от поверхности возникают слои ионизированного газа – ионосфера. Благодаря отражению ЭМВ от ионосферы и их способности огибать земную поверхность можно осуществить устойчивую радиосвязь между пунктами, расположенными вне прямой видимости.

ЭМВ (в зависимости от длины волны λ) делят на диапазоны:

- 1) длинные $\lambda > 1000$ м;
- 3) короткие $10 < \lambda < 100$ м;

2) средние $100 < \lambda < 1000$ м; 4) ультракороткие $\lambda < 10$ м.

Радиоастрономия – раздел физики, в котором небесные объекты исследуют по их собственному радиоизлучению.

Радиотелескоп – высокочувствительный приёмник ЭМВ (со сложной системой антенн), предназначенный для радиоастрономических наблюдений.

Крупнейший в мире радиотелескоп имеет диаметр антенны 600 м.

Причины радиоизлучения космических объектов: излучение ЭМВ атомами водорода ($\lambda = 0,21$ м), торможение электронов магнитным полем галактик (синхронное излучение) и пр.

В 1963 г. по излучению были открыты звездоподобные объекты – *квazarы*, в 1967 г. – *пульсары* (пульсирующие нейтронные звёзды), период следования импульсов ЭМВ которых по точности не уступает кварцевым и атомным часам, в 70-х годах – новый вид излучения – *реликтовое* или фоновое, которое от источника до Земли движется в течение многих миллионов лет и зачастую служит «последним посланием» от объектов, исчезнувших миллионы лет назад.

Радиоастрономия помогает открывать новые тайны Вселенной.

Задание 1 Определите модуль скорости и центростремительного ускорения точек земной поверхности на экваторе. Радиус Земли принять равным 6.400 км

Дано:	СИ	Решение:
$R = 6\,400\text{ км}$	$6,4 \cdot 10^6\text{ м}$	Точки земной поверхности на экваторе движутся по окружности радиуса R , поэтому модуль их скорости
$T = 24\text{ ч}$	$8,64 \cdot 10^4\text{ с}$	$v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6 \cdot 10^6}{8,64 \cdot 10^4} = 4,65 \cdot 10^2\text{ м/с}$

$v - ?$

$a_{цс} - ?$

Центростремительное ускорение можно найти:

$$a_{цс} = \frac{v^2}{R} = \frac{(4,65 \cdot 10^2)^2}{6,4 \cdot 10^6} = 3,4 \cdot 10^{-2}\text{ м/с}^2$$

Ответ: $v = 4,65 \cdot 10^2\text{ м/с}$; $a_{цс} = 3,4 \cdot 10^{-2}\text{ м/с}^2$.

Задание 2 Автомобиль массой 5т движется с постоянной скоростью по горизонтальной дороге. Коэффициент трения шин о дорогу равен 0,03. Определите силу тяги, развиваемую двигателем.

Дано:	СИ	Решение:
$m = 5\text{ т}$	$5 \cdot 10^3\text{ кг}$	
$\mu = 0,03$		
$v = \text{const}$		
$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$		
$F_{\text{тяги}} - ?$		

На автомобиль действует четыре силы $\vec{F}_{\text{тяги}}$, $\vec{F}_{\text{тр}}$, \vec{F}_m , \vec{N} применяя второй закон Ньютона получим: $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{тяги}} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{F}_m + \vec{N}$;

В скалярной форме: ОУ: $N = mg$; ОХ: $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$; $F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg$; $F_{\text{тяги}} = \mu mg$

Вычисления:

$$F_{\text{тяги}} = 0,03 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 9,8 = 1470 \text{ Н}$$

Ответ: 1470 Н.

Задание 3 Автомобиль массой 2 т начинает разгоняться из состояния покоя по горизонтальному пути под действием постоянной силы. В течение 10 с он приобретает скорость 43,2 км/ч. Определить величину импульса и величину действующей силы.

Дано:

$$m = 2 \text{ т}$$

$$v_0 = 0$$

$$t = 10 \text{ с}$$

$$v = 43,2 \text{ км/ч}$$

$$p = ?$$

$$F = ?$$

СИ:

$$2 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$12 \text{ м/с}$$

Решение:

1. Определим величину импульса:

$$\vec{P} = m \cdot \vec{v}, v - \text{совпадает с осью } X,$$

в скалярной форме уравнение примет вид:

$$p = mv = 2 \cdot 10^3 \cdot 12 = 24 \cdot 10^3, \quad P \text{ [кг}\cdot\text{м/с]}$$

2. Учитывая второй закон Ньютона: $Ft = mv - mv_0$

$$\text{т.к. } v_0 = 0 \quad Ft = mv \rightarrow F = mv/t$$

$$F = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 12}{10} = 2,4 \text{ кН}$$

Ответ: $2,4 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; 2,4 кН.

Задание 4 При опытном определении ускорения свободного падения за 5 минут насчитали 150 полных колебаний маятника. Определите значение ускорения свободного падения, если длина маятника 1 м.

Дано: м. маятник

$$n = 150$$

$$t = 300 \text{ с}$$

$$l = 1 \text{ м}$$

$$g = ?$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; \quad T^2 = \frac{4\pi^2 l}{g}$$

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}; \quad T = \frac{t}{n}$$

$$T = \frac{300}{150} = 2 \text{ с}$$

$$g = \frac{4 \cdot 3,14^2 \cdot 1}{4} = 9,86 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Задание 4 Сколько молекул кислорода находится в объеме 1 л при температуре 0°C и давление 133,3 Па.

Задание 5 В баллоне объемом 30 дм^3 находится водород под давлением $5 \cdot 10^6 \text{ Па}$ при температуре 27°C . Определите массу водорода.

Дано:

$$\text{H}_2$$

$$V = 30 \text{ дм}^3$$

$$P = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$t = 27^\circ \text{C}$$

$$30 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$T = 300^\circ\text{K}$$

Решение:

$$PV = \frac{m \cdot R \cdot T}{\mu}$$

$$m = \frac{pV\mu}{RT}$$

40

m - ?

$$\mu = 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг / моль}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$$

Вычисления:

$$m = \frac{5 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг / моль}}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}} \cdot 300 \text{ К}} = 0,12 \text{ кг}$$

Задание 6. Определите максимальный КПД тепловой машины, если температура его нагревателя 227°C , а температура холодильника -27°C .

Дано:
 $t_1 = 227^{\circ} \text{C}$
 $t_2 = 27^{\circ} \text{C}$
 $\eta_{\text{max}} = ?$

СИ
 $T_1 = 500 \text{ К}$
 $T_2 = 300 \text{ К}$

Решение:
 $\eta_{\text{max}} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

Решение:
 $\eta_{\text{max}} = \frac{500 \text{ К} - 300 \text{ К}}{500 \text{ К}} = 0,4$

Задание 7. С какой силой взаимодействуют два одинаковых шарика, если один имеет заряд $q_1 = -3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$, а второй $q_2 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$? Расстояние между шариками 5 см. С какой силой будут взаимодействовать эти шарики, если их привести в соприкосновение и затем удалить на прежнее расстояние?

Дано:
 $q_1 = -3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$
 $q_2 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$
 $r = 5 \text{ см}$

СИ

$5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$

Решение:

$$F_1 = \frac{\kappa \cdot |q_1| \cdot |q_2|}{r^2} \text{ По закону сохранения}$$

зарядов $q_1 + q_2 = \text{const}$

При прикосновении суммарный заряд

$F_1 = ?$

$F_2 = ?$

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q}{2}; \quad q = q_1 + q_2 \quad F_2 = \frac{k(q'_1)^2}{r^2}$$

Вычисления:

$$F_1 = \frac{9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot 3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл} \cdot 6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}}{25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2} = 6,48 \cdot 10^{-5} \text{ (Н)}$$

$$F_2 = \frac{9 \cdot 10^9 \frac{H \cdot M^2}{Kл^2} \cdot (1,5 \cdot 10^{-9} Kл)^2}{25 \cdot 10^{-4} M^2} = 0,81 \cdot 10^{-5} H$$

Задание 8 Электрический двигатель работает 5 ч. от сети с напряжением 380 В при силе тока 35 А. Сопротивление обмотки двигателя 0,5 Ом. Определить израсходованную электрическую энергию, количество теплоты, выделенной в обмотке за это время и совершенную двигателем механическую работу.

Дано:	СИ	Решение:	Вычисления
$U = 380 \text{ В}$	18000 с	$A = I \cdot U \cdot \Delta t$	$A = 35 \text{ А} \cdot 380 \text{ В} \cdot 18000 \text{ с} =$
$I = 35 \text{ А}$		$Q = I^2 R \Delta t$	$\approx 2,4 \cdot 10^8 \text{ Дж}$
$R = 0,5 \text{ Ом}$		$A_{\text{мех}} = A - Q$	$Q = (35 \text{ А})^2 \cdot 0,5 \text{ Ом} \cdot 18000 \text{ с} =$
$\Delta t = 5 \text{ ч}$			$= 0,1 \cdot 10^8 \text{ Дж}$
$A - ?$			$A_{\text{мех}} = 2,4 \cdot 10^8 \text{ Дж} - 0,1 \cdot 10^8 \text{ Дж} =$
$Q - ?$			$= 2,3 \cdot 10^8 \text{ Дж}$
$A_{\text{мех}} - ?$			

Ответ: $A = 2,4 \cdot 10^8 \text{ Дж}$; $Q = 0,1 \cdot 10^8 \text{ Дж}$; $A_{\text{мех}} = 2,3 \cdot 10^8 \text{ Дж}$.

Задание 9. За какой промежуток времени магнитный поток изменится на 0,04 Вб, если в контуре возникает ЭДС индукции 16 В?

Дано: $\Delta \Phi = 0,04 \text{ Вб}$ $\varepsilon_i = 16 \text{ В}$ $\Delta t - ?$	По закону электромагнитной индукции: $\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta \Phi}{\varepsilon}; \Delta t = \frac{0,04 \text{ Вб}}{16 \text{ В}} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ с}$
--	--