

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



ПД.03 ФИЗИКА

**Методические указания
для студентов заочной формы обучения
по специальностям технического профиля**

Магнитогорск, 2015

ОДОБРЕНО

Предметной комиссией математических и
естественно-научных дисциплин

Председатель Корытникова Е.С.

Протокол № 7 от 18.03. 2015 г

Методической комиссией МпК
Протокол №4 от 26.03.2015 г.

Составитель:

преподаватель ФГБОУ ВПО МГТУ МпК Л.А.Никонорова

Методические указания по учебной дисциплине «Физика» составлены в соответствии с требованиями к минимуму результатов освоения учебной дисциплины, изложенными в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413, и Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования и призваны помочь студентам заочной формы обучения в самостоятельной работе по изучению материалов учебной дисциплины.

Методические указания содержат рекомендации по изучению теоретического блока, задания и общие рекомендации по выполнению контрольной работы, а также включает вопросы и задания к /экзамену.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Паспорт учебной дисциплины	6
2. Тематический план учебной дисциплины.....	10
3 Методические рекомендации по выполнению контрольной работы....	15
4 Варианты контрольной работы.....	21
5 Вопросы для подготовки к экзамену	36
6 Информационное обеспечение дисциплины.....	38
Приложение А. Образец оформления титульного листа контрольной работы.....	40
Приложение Б. Образец оформления содержания контрольной работы.....	41

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.
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 лабораторных работ; учебное пособие, комплект контрольно-оценочных средств.

Образовательный маршрут

Рабочим учебным планом для студентов заочной формы обучения предусматриваются теоретические и лабораторные 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 энергетики, лазеров;
- *воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать* информацию, содержащуюся в сообщении 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 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» технического профиля учебная дисциплина «Физика» изучается как профильная учебная дисциплина в объеме 234 часа, в том числе обязательной учебной нагрузки 34час. (20 часов – теоретического обучения и 10 часов – 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, емкость, 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, ЭДС 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.

Раздел 5.

ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

Тема 5.1 Термоядерный синтез

Основные понятия и термины по теме: термоядерный синтез, строение звезд, солнечная система.

План изучения темы:

1. Эффект Доплера и обнаружение <разбегания> галактик. Большой взрыв. Возможные сценарии эволюции Вселенной.
2. Эволюция и энергия горения звезд. Термоядерный синтез. Образование планетных систем. Солнечная система.

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 вопросы 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 содержание 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:
$R = 6\,400\text{ км}$	$6,4 \cdot 10^6\text{ м}$	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 5 т движется с постоянной скоростью по горизонтальной дороге. Коэффициент трения шин о дорогу равен 0,03. Определите силу тяги, развиваемую двигателем.

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

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

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

Вычисления:

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

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

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

$$n = 150$$

$$t = 300 \text{ с}$$

$$\ell = 1 \text{ м}$$

$$g = ?$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}, \quad T^2 = \frac{4\pi^2 \ell}{g}$$

$$g = \frac{4\pi^2 \ell}{T^2}, \quad T = \frac{t}{n}$$

$$T = \frac{300}{150} = 2 \text{ с}$$

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

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 дм³ находится водород под давлением $5 \cdot 10^6$ Па при температуре 27°C . Определите массу водорода.

Дано:



$$V = 30 \text{ дм}^3$$

$$P = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

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

$$30 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

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

Решение:

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

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

$$m = ?$$

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

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: $q_1=-3\cdot 10^{-9}\text{ Кл}$ $q_2=6\cdot 10^{-9}\text{ Кл}$ $r=5\text{ см}$ $F_1=?$ $F_2=?$	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
---	---	--

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

Вычисления:

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

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

Задание 8 Электрический двигатель работает 5 ч. от сети с напряжением 380 В при силе тока 35 А . Сопротивление обмотки двигателя $0,5\text{ Ом}$. 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: $\Delta \Phi = 0,04 \text{ Вб}$ $\mathcal{E}_i = 16 \text{ В}$ $\Delta t - ?$	По закону электромагнитной индукции: $\mathcal{E}_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta \Phi}{\mathcal{E}_i}; \Delta t = \frac{0,04 \text{ Вб}}{16 \text{ В}} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ с}$
--	--

4 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1 вариант

Теоретические вопросы

1. Виды сил в механике.
2. Типы самостоятельных разрядов в газе.

Практические задания

Задание 1 Поезд через 20 с после начала движения приобретает скорость 0,6 м/с. Через сколько времени от начала движения скорость поезда станет равной 3 м/с?

Задание 2 Тело массой 3 кг падает в воздухе с ускорением 8 м/с². Найти силу сопротивления воздуха.

Задание 3 Электровоз массой 180 т, движущийся по инерции с выключенным двигателем со скоростью 0,5 м/с, подъезжает к неподвижному вагону и продолжает движение в месте с ним. Какова масса вагона, если скорость локомотива уменьшилась до 0,4 м/с.

Задание 4 Напишите уравнение гармонических колебаний с амплитудой 5 см и начальной фазой 45°, если в 1 минуту совершается 150 колебаний.

Задание 5 Плотность идеального газа 3 кг/м³, а средний квадрат скорости его молекул 10⁵ м²/с². Рассчитайте давление, под которым находится газ.

Задание 6 В процессе изобарического расширения газа была совершена работа, равная 400 Дж. При каком давлении совершался процесс, если объем газа изменился с 0,3 м³ до 600 л?

Задание 7 Два заряда находятся в воздухе на расстоянии 5 см друг от друга и взаимодействуют с силой 1,2·10⁻⁴ Н. В диэлектрике эти же заряды, расположенные на расстоянии 10 см и взаимодействуют с силой 1,5·10⁻⁵ Н. Определите диэлектрическую проницаемость среды.

Задание 8. Не разматывая с катушки покрытую изоляцией нихромовую проволоку, определите ее длину, если при включении катушки в сеть с напряжением 120 В в ней возник ток 1,2 А. Сечение проволоки 5,5·10⁻⁷ м².

Задание 9 В однородном магнитном поле с индукцией 0,25 Тл находится прямолинейный проводник длиной 1,4 м, на который действует сила 2,1 Н. Определите угол между проводником и направлением вектора индукции магнитного поля, если сила тока в проводнике 12 А.

2 вариант

Теоретические вопросы

1. Характеристики равноускоренного движения.

2. Применение электролиза в технике.

Практические задания

Задание 1 Автомобиль при движении со скоростью 43,2 км/ч останавливается в течение 3 с. Какое расстояние проезжает он до остановки?

Задание 2 Тело массой 1,5 кг падает в воздухе с ускорением 12 м/с². Найти силу сопротивления воздуха.

Задание 3 Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально вдоль железнодорожного пути со скоростью 500 м/с, попадает в вагон с песком массой 10 т и застревает в нем. Найти скорость вагона, если он двигался со скоростью 36 км/ч навстречу снаряду.

Задание 4 Амплитуда гармонических колебаний материальной точки 5 см, период 4 с. Найдите максимальные скорости и ускорение и напишите уравнение гармонических колебаний.

Задание 5 Определите давление идеального газа, занимающего объем 2 м³. Масса газа 4 кг, а средняя квадратичная скорость его молекул 300 м/с.

Задание 6 Температура нагревателя идеальной тепловой машины 127⁰С, а холодильника 27⁰С. Каков КПД этой машины?

Задание 7 Найдите силу взаимодействия между положительным и отрицательным зарядами в 1 мкКл, находящимися на расстоянии 10 см.

Задание 8 К цепи, состоящей из проводников сопротивлением 20 и 30 Ом, соединенных параллельно, и проводника сопротивлением 18 Ом, подключенного к первым двум последовательно, приложено напряжение 120 В. Определите силу тока в неразветвленной части цепи и напряжение на втором проводнике.

Задание 9 Прямолинейный проводник длиной 0,4 м движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл, при этом в нем индуцируется ЭДС 0,174 В. Чему равна скорость движения проводника, если угол между вектором индукции поля и скоростью составляет 60°?

3 вариант

Теоретические вопросы

1. Характеристики движения по окружности.

2. Тепловое действие тока.

Практические задания

Задание 1 Определите глубину ущелья, если камень, сброшенный в ущелье сверху, долетает до его дна через 6 сек. Найдите конечную скорость камня.

Задание 2 Тело массой 2 кг тянут по гладкой доске с помощью пружины, которая при движении растянулась на 2 см. Жесткость пружины 200н/м. Определите ускорение, с которым движется тело.

Задание 3 На платформу массой 600 кг, движущуюся горизонтально со скоростью 1 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. Чему стала равна скорость платформы?

Задание 4 Математический маятник длиной 56 см за 1 минуту совершает 40 полных колебаний. Определите период колебаний маятника и ускорение свободного падения в том месте, где находится маятник

Задание 5 Газ при давлении 0,2 МПа и температуре 15⁰С имеет объем 5 л. Чему равен объем этой массы газа при нормальных условиях ($p = 10^5 \text{ Па}$, $t = 0^0\text{C}$).

Задание 6 Газ находится в сосуде под давлением 50 МПа. При сообщении газу 60 МДж теплоты он изобарно расширился на 0,5 м³. На сколько изменилась внутренняя энергия газа? Как изменилась температура газа?

Задание 7 С какой силой взаимодействуют два точечных заряда величиной 10 нКл и 15 нКл, находящихся на расстоянии 5 см друг от друга?

Задание 8 Источником тока в цепи служит батарея с эдс 30 В. Напряжение на зажимах батареи 18 В, а сила тока в цепи 3,0 А. Определите внешнее и внутреннее сопротивление этой цепи.

Задание 9 Электрон описывает в магнитном поле окружность радиусом $4,0 \cdot 10^{-3}$ м. Скорость движения электронов равна $3,5 \cdot 10^6$ м/с. Найдите индукцию магнитного поля

4 вариант

Теоретические вопросы

1. Условия равновесия тел.

2. Конденсаторы и их виды.

Практические задания

Задание 1 Рассчитайте необходимую для взлета самолёта длину площадки, если для отрыва от Земли самолёт должен иметь скорость 108 км/ч , а на разгон он затрачивает 10 с .

Задание 2 Груз массой 45 кг перемещается по горизонтальной плоскости под действием силы 294 Н , направленной под углом 30° к горизонту. Коэффициент трения груза о плоскость $0,1$. определить ускорение движения груза.

Задание 3 Железнодорожный вагон массой 30 т , движущийся со скоростью $1,5 \text{ м/с}$, сцепляется с неподвижным вагоном, масса которого 20 т . Какова скорость вагонов после сцепки. Участок прямолинейный.

Задание 4. Тело массой $0,2 \text{ кг}$ подвешено на пружине, жесткость которой $2 \cdot 10^3 \text{ н/м}$. Определите частоту, период, циклическую частоту свободных колебаний этого тела на пружине.

Задание 5 При изохорном нагревании идеального газа, взятого при температуре 320 К , его давление увеличилось от $1,4 \cdot 10^5$ до $2,1 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Как изменилась температура газа?

Задание 6 Температура нагревателя идеальной тепловой машины 207°C , а холодильника 17°C . Ежесекундно машина получает от нагревателя $5 \cdot 10^4 \text{ Дж}$ теплоты. Найдите КПД тепловой машины, количество теплоты, отдаваемое каждую секунду холодильнику.

Задание 7 На каком расстоянии находятся друг от друга точечные заряды величиной 2 нКл и $0,5 \text{ нКл}$, если сила их взаимодействия равна 9 мН ?

Задание 8 К источнику тока с эдс 120 В и внутренним сопротивлением $5,0 \text{ Ом}$ присоединена цепь, состоящая из двух проводников по 80 Ом каждый, соединенных между собой параллельно, и третьего проводника сопротивлением 15 Ом , подключенного последовательно к первым двум. Чему равна сила тока во втором проводнике.

Задание 9 Электрон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ Тл}$, перпендикулярно силовым линиям со скоростью $1,0 \cdot 10^6 \text{ м/с}$. Вычислите радиус окружности, по которой будет двигаться электрон.

5 вариант

Теоретические вопросы

1. Законы сохранения в механике.
2. Кристаллические и аморфные тела.

Практические задания

Задание 1 Поезд, идущий по горизонтальному участку со скоростью 36 км/ч, начинает двигаться равноускоренно и проходит 600 м, имея в конце участка скорость 45 км/ч. Определите ускорение, с которым двигался поезд вторую половину пути.

Задание 2 Под действием постоянной силы $1,2 \cdot 10^{-2}$ Н. Материальная точка прошла путь 30 м за первые 10 с. Определить массу точки.

Задание 3 Тележка массой 150 кг движется по горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с. Навстречу ей бежит человек массой 75 кг. Человек прыгает на тележку. После этого тележка вместе с человеком останавливается. С какой скоростью бежал человек?

Задание 4 Математический маятник длиной 56 см за 1 минуту совершает 40 полных колебаний. Определите период колебаний маятника и ускорение свободного падения в том месте, где находится маятник

Задание 5 В сосуде объемом 83 дм^3 находится 20 г водорода при температуре 127°С . Определите его давление.

Задание 6 Газ находится под давлением $2,5 \cdot 10^4$ Па. При сообщении газу $6,0 \cdot 10^4$ Дж теплоты он изобарно расширился на $2,0 \text{ м}^3$. На сколько изменилась внутренняя энергия газа? Как изменилась температура газа?

Задание 7 В вертикально направленном однородном электрическом поле находится пылинка массой 10^{-12} кг и зарядом $3,2 \cdot 10^{-17}$ Кл. Какова напряженность поля, если сила тяжести пылинки уравновешивается силой электрического поля?

Задание 8 Два проводника сопротивлением 6 и 9 Ом, соединенные между собой параллельно, подключены к батарее с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,4 Ом. Определите силу тока, протекающего через второй проводник.

Задание 9 В магнитное поле с индукцией 0,5 Тл в направлении, составляющем угол 45° с линиями индукции, влетает электрон со скоростью $2,0 \cdot 10^6$ м/с. Определите силу, действующую на него.

6 вариант

Теоретические вопросы

1. Упругое и неупругое соударение тел.
2. Значение теплового расширения тел в природе и технике.

Практические задания

Задание 1 Мяч, брошенный вертикально вверх, упал на землю через 3 с. С какой скоростью был брошен мяч и на какую высоту он поднялся?

Задание 2 Человек массой 70 кг поднимается в лифте, движущемся равнозамедленно вертикально вверх с ускорением 1 м/с^2 . Определить силу давления человека на пол кабины лифта.

Задание 3 При вертикальном подъеме тела массой 2 кг на высоту 10 м совершена работа 240 Дж. С каким ускорением поднимали груз?

Задание 4 Уравнение гармонического колебания $x = 0,4 \sin 5\pi t$. Определите амплитуду, период, смещение при $t = 0,1 \text{ с}$.

Задание 5. Под каким давлением находится кислород в баллоне, если его температура 27°С , а его плотность – $6,24 \text{ кг/м}^3$?

Задание 6 Горячий пар поступает в турбину при температуре 500°С , а выходит при температуре 30°С . Считая паровую машину идеальной, вычислите КПД.

Задание 7 Два точечных одинаковых заряда взаимодействуют с силой 4 мН, находясь на расстоянии 5 см друг от друга. Какова величина каждого заряда?

Задание 8 Кислотный аккумулятор с эдс 2,0 В при замыкании на внешнее сопротивление 4,8 Ом дает ток 0,4 А. Определите внутреннее сопротивление аккумулятора и напряжение на его зажимах.

Задание 9 Прямолинейный проводник длиной 0,4 м движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл, при этом в нем индуцируется ЭДС 0,174 В. Чему равна скорость движения проводника, если угол между вектором индукции поля и скоростью составляет 60° ?

7 вариант

Теоретические вопросы

1.К.п.д. механизмов.

2.Вихревые токи ,применение и учет.

Практические задания

Задание 1 Какую скорость имеют точки обода колеса мотоцикла радиусом 40 см, если они движутся с ускорением 1 м/с^2 ?

Задание 2 Автомобиль масса 3 т движется со скоростью 28,8 км/ч. При торможении он останавливается через 6 с. Определить силу торможения.

Задание 3 Какую работу может совершить до остановки тело массой 1000 кг, движущееся со скоростью 36 км/ч?

Задание 4 Определите период, частоту, циклическую частоту гармонических колебаний математического маятника длиной 1 м, если $g=9,81 \text{ м/с}^2$. Во сколько раз и как надо изменить длину маятника, чтобы период колебаний увеличился в 2 раза.

Задание 5 При постоянной температуре 27°C и давлении 10^5 Па объем газа 1 м^3 . При какой температуре этот газ будет занимать объем 2 м^3 при том же давлении 10^5 Па ?

Задание 6 Какую работу совершил газ в процессе изобарического расширения при давлении $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$, если его температура повысилась с 17°C до 300 K , а объем достиг 4 л?

Задание 7. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10нКл, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга?

Задание 8 При электролизе раствора сернокислого цинка в течение 1 ч выделилось $2,45 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ цинка. Найдите величину сопротивления, если вольтметр показывает 6,0 В,

Задание 9 Проводник с силой тока 5,0 А помещен в однородное магнитное поле с индукцией $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ Тл}$. Угол между направлениями тока и поля 60° . Определите активную длину проводника, если поле действует на него силой $2 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$.

8 вариант

Теоретические вопросы

1. Характеристики колебательного движения.

2. Токи высокой частоты.

Практические задания

Задание 1 Свободно падающее тело в некоторый момент движения имело скорость 20 м/с. Через сколько времени данное тело приобретет скорость ≈ 30 м/с.

Задание 2 Груз массой 45 кг перемещается по горизонтальной плоскости под действием силы 294 Н, направленной под углом 30° к горизонту. Коэффициент трения груза о плоскость 0,1. определить ускорение движения груза.

Задание 3 Импульс тела равен 8 кг м/с, а кинетическая энергия 16 Дж. Определите массу и скорость тела.

Задание 4 Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой 0,03 м и периодом 0,2 с. Составьте уравнение колебания и определите смещение при $t = 0,1$ с.

Задание 5 При автогенной сварке используют сжатый кислород. В баллоне объемом 20 л находится кислород при температуре 27°C под давлением 10^7 Па. Какова масса кислорода?

Задание 6 При изобарном нагревании идеальный газ совершил работу 0,2 кДж. Под каким давлением находился газ, если при расширении его объем увеличился на $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$?

Задание 7 Найдите емкость плоского конденсатора, состоящего из двух круглых пластин диаметром 20 см, разделенных парафиновой прослойкой толщиной 1 мм.

Задание 8. Найдите силу тока в стальном проводнике длиной 10 м и сечением 2 мм^2 , на который подано напряжение 12 мВ. Удельное сопротивление стали $12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Задание 9 Под каким углом к силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,5 Тл должен двигаться проводник длиной 2,0 м, чтобы при скорости 0,5 м/с на его концах возбуждалась ЭДС индукции, равная 0,35 В?

9 вариант

Теоретические вопросы

1. Звук и его характеристики.
2. Передача и распределение электроэнергии.

Практические задания

Задание 1 Каков радиус кривизны закругления дороги, если по ней автомобиль движется с центростремительным ускорением 2 м/с^2 при скорости 72 км/ч .

Задание 2 Вагон, масса которого 11 т , идёт со скоростью 18 км/ч . Какова должна быть сила торможения, чтобы остановить вагон на расстоянии 250 м от точки начала торможения?

Задание 3 Тело, массой 20 кг поднимают вертикально вверх с силой 400 Н , направленной по движению. Какая работа совершается на пути 10 м ?

Задание 4 Постройте график гармонического колебания частоты по параметрам: амплитуда 2 см , период $0,4 \text{ с}$, начальная фаза 0 . Запишите уравнение этого колебания.

Задание 5 Определите молярную массу газа, занимающего объём $8,31 \text{ м}^3$ при давлении $3 \cdot 10^5 \text{ Па}$, если его масса 2 кг , а температура 27° С .

Задание 6 Тепловая машина совершает работу 200 Дж за счет каждого килоджоуля, получаемого от нагревателя. Найдите КПД тепловой машины.

Задание 7 Определите напряженность электрического поля в точке, удаленной от заряда $2 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ на расстояние 30 см .

Задание 8 Какое количество серебра выделяется при электролизе в течение $0,5 \text{ ч}$, если сопротивление электролитической ванны $2,0 \text{ Ом}$, а напряжение на ее зажимах $3,0 \text{ В}$?

Задание 9 В однородное магнитное поле с индукцией $8,5 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$ влетает электрон со скоростью $4,6 \cdot 10^6 \text{ м/с}$, направленной перпендикулярно к силовым линиям. Определите силу, действующую на электрон в магнитном поле и радиус дуги окружности, по которой он движется.

10 вариант

Теоретические вопросы

- 1.Опытное обоснование основных положений мкт.
- 2.Применение электромагнитных волн.

Практические задания

Задание 1 Яблоко, оторвавшись от ветки, падает на землю в течение 2 с. С какой высоты и скоростью яблоко долетает до земли?

Задание 2 Найти величину тормозящей силы действующей на тележку массой 500кг, если при скорости движения 40 м/с тормозной путь был равен 70 м.

Задание 3 Поезд массой 1200 т движется по горизонтальному пути с постоянной скоростью 54 км/ч. Определите коэффициент сопротивления движению, если тепловоз развивает полезную мощность $N = 882 \cdot 10^3$ Вт.

Задание 4 Материальная точка колеблется с частотой $\nu = 10$ кГц. Определите период, число колебаний в минуту и циклическую частоту.

Задание 5 Какова температура азота в баллоне емкостью $25,6 \cdot 10^{-3}$ м³, если его масса 1,4 кг, а давление $35 \cdot 10^5$ Па?

Задание 6 В процессе изотермического расширения газ получил $3,5 \cdot 10^4$ Дж теплоты. Чему равна работа, совершаемая газом?

Задание 7 Найдите силу взаимодействия двух точечных электрических зарядов 1 нКл и 4 нКл в пустоте и в керосине, если расстояние между ними 2 см.

Задание 8 Электролампу сопротивлением 240 Ом, рассчитанную на напряжение 120 В, надо питать от сети с напряжением 220 В. Какой длины нихромовый проводник сечением 0,55 мм² надо включить последовательно с лампой? Удельное сопротивление нихрома $110 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

Задание 9 Чему равна сила тока в прямом проводнике длиной 1,0 м, помещенном в однородное магнитное поле с индукцией $1,5 \cdot 10^{-3}$ Тл, если на этот проводник со стороны поля действует сила $2,1 \cdot 10^{-3}$ Н? Угол между направлением электрического тока и вектором индукции равен 45°.

11 вариант

Теоретические вопросы

1. Сравнительная характеристика проводников и диэлектриков.
2. Виды кристаллических структур.

Практические задания

Задание 1 Автомобиль ЗИЛ – 133Г2, движущийся со скоростью 36 км/ч, останавливается при торможении в течении 4 с. Каково ускорение при торможении? Какое расстояние проходит автомобиль за это время?

Задание 2 Поезд сила, тяжести которого $3,92 \cdot 10^6$ Н, движется со скоростью 54 км/ч. Определить силу торможения, если путь, который поезд прошёл от начала торможения до остановки, равен 200 м.

Задание 3 Тело массой 20 кг свободно падает в течение 6 с. Найдите работу силы тяжести.

Задание 4 Амплитуда гармонических колебаний математического маятника длиной

50 мм, период 4 с, начальная фаза $\frac{\pi}{4}$. Напишите уравнение этого колебания и

найдите смещение колеблющейся точки от положения равновесия при $t = 0$.

Задание 5 Какой объем займут 200 г. водорода, если его сжатость до давления $2 \cdot 10^5$ Па при температуре 27°C ?

Задание 6 Температура нагревателя идеального теплового двигателя 425 К, а холодильника 300 К. Двигатель получил от нагревателя $4 \cdot 10^4$ Дж теплоты. Рассчитайте работу, совершенную рабочим телом двигателя.

Задание 7 На каком расстоянии друг от друга заряды 1 мкКл и 10 нКл взаимодействуют с силой 9 мН?

Задание 8. К источнику тока с эдс 4,5 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом присоединена цепь, состоящая из двух проводников по 10 Ом каждый, соединенных между собой параллельно, и третьего проводника сопротивлением 2,5 Ом, подсоединенного последовательно к двум первым. Чему равна сила тока в неразветвленной части цепи?

Задание 9 Определите магнитную индукцию поля, зная, что на прямолинейный провод длиной 0,4 м действует сила $3,0 \cdot 10^{-2}$ Н, когда по проводнику идет ток 0,5 А. Вектор магнитной индукции составляет угол 30° с проводником.

12 вариант

Теоретические вопросы

1. Микро и макро параметры состояния газа.

2. Понятие о плазме.

Практические задания

Задание 1 Моторная лодка, отойдя от пристани, обрела скорость 32,4 км/ч в течение 1 мин. На каком расстоянии от пристани лодка получила такую скорость?

Задание 2 При посадке реактивный самолет ТУ – 104 массой 50 т движется с ускорением 6 м/с². Найти силу торможения.

Задание 3 Найти работу, которую надо совершить, чтобы сжать пружину, жесткость которой 29,4 Н/см, на 20 см.

Задание 4 Уравнение точки $x = 0,02 \sin \left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4} \right)$. Найдите период, максимальное

значение скорости и ускорение.

Задание 5 Какое давление рабочей смеси установилось в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания, если к концу такта сжатия температура повысилась с 47⁰ до 367⁰ С, а объем уменьшился с 1,8 до 0,3 л? Первоначальное давление было 100 кПа.

Задание 6 В процессе адиабатного сжатия над газом совершается работа, равная 3 МДж. Рассчитайте изменение внутренней энергии газа. Как изменилась температура газа?

Задание 7 Какую работу совершает поле при перемещении заряда 20 нКл из точки с потенциалом 700 В в точку с потенциалом 200 В?

Задание 8 Батарея накала электронной лампы имеет эдс 6,0 В. Для накала лампы необходимо напряжение 4,0 В при силе тока 80 мА. Внутреннее сопротивление батареи 0,2 Ом. Чему должно быть равно сопротивление резистора, который необходимо включить последовательно с нитью лампы во избежание ее перегрева?

Задание 9 Протон движется со скоростью 1,0·10⁶ м/с перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией 1,0 Тл. Найдите силу, действующую на протон, и радиус окружности, по которой он движется.

13 вариант

Теоретические вопросы

1. Применение полупроводниковых приборов в электротехнике.
2. Явления капиллярности в быту, природе и технике.

Практические задания

Задание 1 Тело в течение первых 10 с проходит путь 25 м. Найти ускорение тела. Начальная скорость тела равна 0.

Задание 2 Какой путь при торможении пройдет мотоцикл, имея начальную скорость 120 км/ч, при массе 250 кг и силе торможения 4 кН.

Задание 3 Определите мощность тепловоза, зная, что при скорости движения 43,2 км/ч сила тяги равна 105 кН.

Задание 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?

Задание 5 Определите число молей воздуха в комнате 5х6х3 м при температуре 27⁰С и давлении 10⁵ Па.

Задание 6 КПД идеального теплового двигателя 30%. Газ получил от нагревателя 10 кДж теплоты. Рассчитайте температуру нагревателя, если температура холодильника 20⁰С. Какое количество теплоты отдано холодильнику?

Задание 7 Какая работа совершается при перемещении заряда 4,6 мкКл в электрическом поле между точками с разностью потенциалов 260 кВ?

Задание 8 При электролизе сернокислого цинка в течение 5,0 ч выделилось $3,06 \cdot 10^{-2}$ кг цинка. Определите сопротивление электролита, если электролиз проходил при напряжении 10 В.

Задание 9 На обмотку ротора электродвигателя при прохождении по проводу тока 20 А действует сила в 40 Н. Определите величину магнитной индукции в месте расположения провода, если его длина 20 см. Обмотка содержит 50 витков.

14 вариант

Теоретические вопросы

1. Конденсаторы и их применение.
2. Принципы действия тепловых двигателей.

Практические задания

Задание 1 За какое время можно остановить автомобиль, который движется со скоростью 72 км/ч, если при торможении ускорение равно 5 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.

Задание 3 Два стальных шарика массами 0,5 кг и 0,25 кг катятся навстречу друг другу со скоростями соответственно 0,25 м/с и 0,15 м/с. Определите их совместную скорость после того, как они встретятся. Куда будет направлена эта скорость?

Задание 4 Определите жесткость пружины, частоту, циклическую частоту, если тело массой 0,5 кг, подвешенное к этой пружине, совершает колебания с периодом 0,2 с.

Задание 5 Определите температуру газа, находящегося под давлением $2 \cdot 10^5$ Па, если концентрация его молекул составляет $5 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.

Задание 6 В процессе изобарного расширения газу передано 6 МДж теплоты. При этом газ совершил работу, равную 1,2 МДж. Изменилась ли внутренняя энергия газа? Нагрелся газ или охладился?

Задание 7 Какова емкость проводника, потенциал которого изменяется на 10 кВ при сообщении ему заряда 5 нКл?

Задание 8 К источнику тока с эдс 120 В и внутренним сопротивлением 5,0 Ом присоединена цепь, состоящая из двух проводников по 80 Ом каждый, соединенных между собой параллельно, и третьего проводника сопротивлением 15 Ом, подключенного последовательно к первым двум. Чему равна сила тока во втором проводнике.

Задание 9 В магнитное поле в направлении, перпендикулярном линиям индукции, влетает протон со скоростью $3,2 \cdot 10^5 \text{ м/с}$. Найдите индукцию этого поля, если протон описал окружность радиусом 10 см.

15 вариант

Теоретические вопросы

- 1.Проводимость металлов, электролитов , газов, полупроводников.
- 2.Вес и невесомость.

Практические задания

Задание 1 Велосипедист, имея скорость 4 м/с, спускается с горы с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Найти скорость велосипедиста в конце горы и длину горы, если спуск продолжается 10 с.

Задание 2 Найти величину тормозящей силы, действующей на автомобиль массой 3 т если при скорости движения 20 м/с тормозной путь был равен 40 м.

Задание 3 На какую высоту за минуту может поднять 400 м^3 воды насос, развивающий мощность 210^3 кВт ?

Задание 4 Ускорение свободного падения на поверхность Луны $1,6 \text{ м/с}^2$. какой длины должен быть математический маятник, чтобы его период колебания на Луне был 1 с?

Задание 5 Какова плотность кислорода при температуре 27^0 и нормальном атмосферном давлении?

Задание 6 Внутренняя энергия идеального одноатомного газа $t = 27^0 \text{ C}$, равна 15 кДж . Определите количество молей в данном газе.

Задание 7. В некоторой точке поля на заряд $4 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ действует сила $2 \cdot 10^{-$

$^2 \text{ Н}$. Рассчитайте напряженность в этой точке и определите какой заряд создает поле, если данная точка удалена от него на 5 см.

Задание 8 Определите сопротивление источника тока, ЭДС которого 1,4 В, если при замыкании его железным проводником длиной 5 м и сечением $0,2 \text{ мм}^2$ в цепи возникает ток 0,5 А. Удельное сопротивление железа равно $9,9 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Задание 9 Определите энергию магнитного поля катушки в которой при силе тока 6,8 А магнитный поток равен $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$.

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, 2015 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

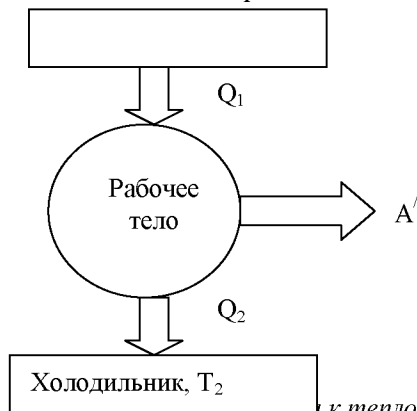
$$Q = \Delta U + A_{\text{п}},$$

где Q – переданное тепло.

$A_{\text{п}}$ – 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.



$$A' = Q_1 - Q_2$$

$$\eta = \frac{A'}{Q_1} \quad \eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

1, т.к. $Q_2 \neq 0$

Рис. 19

превращают в механическую работу к тепловым двигателям

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 послышки 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 послышки. 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 – *квазары*, 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 5 т 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 $\vec{F}_{\text{тяги}}$, $\vec{F}_{\text{тр.}}$, $\vec{F}_{\text{ш.}}$, $\vec{N}$ применяя второй закон Ньютона получим: $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{тяги}} + \vec{F}_{\text{тр.}} + \vec{F}_{\text{ш.}} + \vec{N}$;

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 опытным 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

$$n = 150$$

$$t = 300 \text{ с}$$

$$\ell = 1 \text{ м}$$

$$g = ?$$

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

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

$$T = \frac{300}{150} = 2 \text{ с}$$

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

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:

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

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

m – ?

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

Вычисления:

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

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 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
--	---	--

$F_1 = ?$

$F_2 = ?$

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

Вычисления:

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

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

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