Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор Университетского колледжа
_____ Е.Г. Дунина-Седенкова
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Форма обучения
Очная форма

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: df519d91af9233b5332533cb11b4b1a8fa2d3346
Владелец: Директор УК Дунина-Седенкова Елена Геннадьевна
Действителен: с 22 апреля 2024 г. по 16 июля 2025 г.
Дата и время: 09-04-2025 09:22:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

15.02.17 «Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)»

(направленность (профиль): «Ремонт промышленного оборудования»)

Квалификация выпускника: «Техник-механик»

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)»

(направленность (профиль): «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»)

Квалификация выпускника: «Техник»

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

15.02.16 «Технология машиностроения»

(направленность (профиль): «Технология машиностроения»)

Квалификация выпускника: «Техник-технолог»

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование системы базовых понятий физики и представлений о современной физической картине мира; умений применять физические знания как в профессиональной деятельности, так и для решения жизненных задач.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

– формирование умения обучающихся проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;

– воспитание убежденность в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации;

– развитие умения обучающихся использовать приобретенные знания для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к базовым учебным дисциплинам общеобразовательного цикла ООП по специальности 15.02.17 «Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)», 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)», 15.02.16 «Технология машиностроения».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Математика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов ФГОС СОО.

Личностные результаты:

– готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
– осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;
– сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального
народа России.

Метапредметные результаты:

– самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
– выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
– разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
– владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
– владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
– владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
– выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
– анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;;
– уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности.

Предметные результаты:

– сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;
– сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;
– сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений);
– сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений;
– сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процесс, используя основные положения и закономерности;
– сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;
– сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;
– сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить

физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;

– сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
– сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
– овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;
– овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
– сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие), а также

другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***1 семестр***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет с оценкой*	*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***304***	*100*	*204*
Лекции, *академ. час.*	***56***	*24*	*32*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***40***	*18*	*22*
Практические занятия, *академ. час.*	***190***	*58*	*132*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*0*	*18*

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета проводится за счет времени, отведенного на учебную дисциплину.

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Физика и методы научного познания (Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.
Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.
Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.);

Раздел 2 Механика;

Тема 2.1 Кинематика (Механическое движение. Траектория. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и

перемещения материальной точки от времени.
Свободное падение.
Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение.);

Тема 2.2 Динамика (Инерциальные системы отсчёта.
Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.
Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.
Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.
Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения.
.Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.);

Тема 2.3 Законы сохранения в механике (Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
Работа силы. Мощность силы.
Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.
Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.);

Раздел 3 Молекулярная физика и термодинамика;

Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории (Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.
Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством

вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.);

Тема 3.2 Основы термодинамики (Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.
Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.
Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины.);

Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы (Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса.
Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.);

Раздел 4 Электродинамика;

Тема 4.1 Электростатика (Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники.
Закон сохранения электрического заряда.
Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.
Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора);

Тема 4.2 Постоянный электрический ток.
Токи в различных средах (Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи.
Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока.
ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.
Электронная проводимость твёрдых металлов. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме.
Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p—n-перехода. Полупроводниковые приборы.
Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.);

Тема 4.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция (Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда.
Взаимодействие проводников с током.
Сила Ампера, её модуль и направление.
Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.
Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца.
Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле);

Раздел 5 Колебания и волны;

Тема 5.1 Механические и электромагнитные колебания (Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.
Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.
Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.
Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение

силы тока и напряжения.
Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.);

Тема 5.2 Механические и электромагнитные волны (Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.
Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.
Скорость электромагнитных волн.
Шкала электромагнитных волн.);

Тема 5.3 Оптика (Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света.Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.
Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.
Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики.
Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.
Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.
Поляризация света);

Раздел 6 Квантовая физика;

Тема 6.1 Элементы квантовой оптики (Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.
Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.
Химическое действие света.);

Тема 6.2 Строение атома (Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии

атома водорода.
Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.);

Тема 6.3 Атомное ядро (Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению
состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.
Открытие протона и нейтрона.. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.
Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.
Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.
Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной
энергетики. Элементарные частицы.);

Раздел 7 Элементы астрономии и астрофизики (Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.
Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца
и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.
Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.
Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.
Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1.	Физика и методы научного познания	2
Раздел 2.	Механика	
Раздел 2; Тема 2.1.	Кинематика	4
Раздел 2;	Динамика	2

Тема 2.2.		
Раздел 2; Тема 2.3.	Законы сохранения в механике	2
Раздел 3.	Молекулярная физика и термодинамика	
Раздел 3; Тема 3.1.	Основы молекулярно-кинетической теории	4
Раздел 3; Тема 3.2.	Основы термодинамики	4
Раздел 3; Тема 3.3.	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	4
Раздел 4.	Электродинамика	
Раздел 4; Тема 4.1.	Электростатика	4
Раздел 4; Тема 4.2.	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	6
Раздел 4; Тема 4.3.	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	6
Раздел 5.	Колебания и волны	
Раздел 5; Тема 5.1.	Механические и электромагнитные колебания	2
Раздел 5; Тема 5.2.	Механические и электромагнитные волны	2
Раздел 5; Тема 5.3.	Оптика	2
Раздел 6.	Квантовая физика	
Раздел 6; Тема 6.1.	Элементы квантовой оптики	2
Раздел 6; Тема 6.2.	Строение атома	2
Раздел 6; Тема 6.3.	Атомное ядро	2
Раздел 7.	Элементы астрономии и астрофизики	6
Итого:		**56**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***
Раздел 2; Тема 2.1.	Кинематика	26
Раздел 2; Тема 2.2.	Динамика	14
Раздел 2; Тема 2.3.	Законы сохранения в механике	18
Раздел 3; Тема 3.1.	Основы молекулярно-кинетической теории.	10

Раздел 3; Тема 3.2.	Основы термодинамики	8
Раздел 3; Тема 3.3.	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	8
Раздел 4; Тема 4.1.	Электростатика	12
Раздел 4; Тема 4.2.	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	18
Раздел 4; Тема 4.3.	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	22
Раздел 5; Тема 5.1.	Механические и электромагнитные колебания	12
Раздел 5; Тема 5.2.	Механические и электромагнитные волны	12
Раздел 5; Тема 5.3.	Оптика	10
Раздел 6; Тема 6.1.	Элементы квантовой оптики.	6
Раздел 6; Тема 6.2; Тема 6.3.	Строение атома. Атомное ядро	14
Итого:		**190**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***
Раздел 2; Тема 2.2.	Лабораторная работа №1 «Исследование движения тела под действием постоянной силы»	2
Раздел 2; Тема 2.3.	Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения импульса».	2
Раздел 2; Тема 2.3.	Лабораторная работа №3 «Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости»	2
Раздел 2; Тема 2.3.	Лабораторная работа №4 «Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела»	2
Раздел 2; Тема 2.3.	Лабораторная работа №5 «Изучение законов сохранения на примере удара шаров и баллистического маятника»	2

Раздел 3; Тема 3.3.	Лабораторная работа № 6 «Изучение особенностей силы трения (скольжения)»	2
Раздел 3; Тема 3.3.	Лабораторная работа № 7 «Измерение влажности воздуха»	2
Раздел 3; Тема 3.3.	Лабораторная работа №11 «Изучение деформации растяжения»	2
Раздел 3; Тема 3.3.	Лабораторная работа №12 «Изучение теплового расширения твердых тел»	2
Раздел 4; Тема 4.2.	Лабораторная работа №13 «Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников»	2
Раздел 4; Тема 4.2.	Лабораторная работа №14 «Изучение закона Ома для полной цепи»	2
Раздел 4; Тема 4.2.	Лабораторная работа №15 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	2
Раздел 4; Тема 4.2.	Лабораторная работа №16 «Определение коэффициента полезного действия электрического чайника»	2
Раздел 4; Тема 4.2.	Лабораторная работа №17 «Определение температуры нити лампы накаливания»	2
Раздел 4; Тема 4.3.	Лабораторная работа №18 «Изучение явления электромагнитной индукции»	2
Раздел 4; Тема 4.3.	Лабораторная работа № 19 «Индуктивные и емкостное сопротивления в цепи переменного тока»	2
Раздел 5; Тема 5.1.	Лабораторная работа №20 «Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза)»	2
Раздел 5; Тема 5.3.	Лабораторная работа №21 «Изучение изображения предметов в тонкой линзе»	2
Раздел 5;	Лабораторная работа №22	2

Тема 5.3.	«Изучение интерференции и дифракции»	
Раздел 6; Тема 6.1.	Лабораторная работа №23 «Определение длины волны спектральных линий»	2
Итого:		**40**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций
Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Тестовые задания; 6. Учебные задания
Раздел 7.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций
Зачет с оценкой.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы к зачету с оценкой
Экзамен.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – конспект лекций; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; тестовые задания; учебные задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию конспекта лекций

Контроль за ведением обучающимися конспекта лекций осуществляется после занятий.

Критерии оценки:

Оценка	Требования к лекциям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если лекция оформлена в отдельной тетради; материал, читаемый преподавателем, законспектирован обучающимся полностью, грамотно и аккуратно. Особо значимые места, примеры выделены цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если лекция оформлена в отдельной тетради; материал, читаемый преподавателем, законспектирован обучающимся полностью, с небольшими ошибками и неаккуратно. Особо значимые места, примеры не выделены цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если лекция оформлена в отдельной тетради; материал, читаемый преподавателем, не законспектирован обучающимся полностью (в объеме 80 процентов), с ошибками, неаккуратно. Особо значимые

Оценка	Требования к лекциям
	места, примеры не выделены цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не пишет лекции; либо лекция оформлена в отдельной тетради, но материал, читаемый преподавателем, законспектирован обучающимся в объеме менее 50 процентов, с ошибками и неаккуратно.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию учебных заданий

Учебные задания – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется под руководством и контролем со стороны преподавателя с целью формирования знаний и умений.

Критерии оценки выполнения учебных заданий:

– правильность выполнения учебных заданий (учитывается количество и характер ошибок);

– сознательность выполнения учебных заданий (учитывается понимание материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при выполнении учебных заданий требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие).

Критерии оценки по выполнения учебного задания

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет с оценкой; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету с оценкой; вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по

Оценка	Требования к знаниям
	данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Фирсов, А. В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А. В. Фирсов ; под ред. Т. И. Трофимовой. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2021. - 352 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 9785-4468-9867-1;

2 Бордовский, Г. А. Физика. Механика, термодинамика и электромагнетизм : учебник для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20168-0. – URL: https://urait.ru/book/fizika-mehanika-termodinamika-i-elektromagnetizm-563864 (дата обращения: 27.03.2025).

б) дополнительная литература:

1 Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09574-6. – URL: https://urait.ru/bcode/515438 (дата обращения: 17.03.2025);

2 Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09572-2. – URL: https://urait.ru/bcode/515439 (дата обращения: 17.03.2025).

3 Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для СПО / Т. И. Трофимова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 265 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-7003-6. – URL: https://urait.ru/bcode/426398 (дата обращения: 17.03.2025).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для

авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе:
– учебную аудиторию для проведения лекций, оборудованную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, акустической системой, экраном и мультимедийным проектором;
– кабинеты «Физики» для проведения практических занятий и лабораторных работ, оснащенный средствами обучения. Электронные средства обучения и демонстрационные учебно-наглядные пособия: демонстрационные таблицы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 15.02.17 «Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)», 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)», 15.02.16 «Технология машиностроения».

Составитель(и):

преподаватель высшей категории Скурятина Наталья Александровна (университетский колледж).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании Педагогического совета Университетского колледжа.

Согласована:

Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе
МБНОУ «Лицей №111»,
учитель физики

_____	_____	А.А. Васильев
должность, степень, звание представителя работодателя	подпись	инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

Вариант1.

1. Изменение пространственного положения тела относительно других тел –

А. перемещение. Б. система отсчета.

В. механическое движение. Г. скорость тела.

2.Единица измерения скорости в Международной системе …

А. м Б. с В. м/с Г.м/с^2.

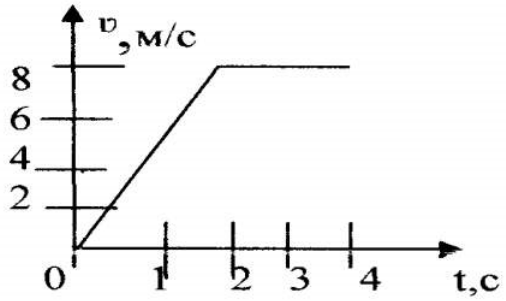
3. Сколько секунд содержится в 3 минутах?

А. 3с Б. 30с В. 18с Г. 180с

4. Условное обозначение физической величины: скорости.

А. υ Б. F В. m Г. t

5. По графику определите виды движения и путь на участке равномерного прямолинейного движения.



А. 4м Б. 16м. В. 8м. Г.12м.

6. За 3с скорость тела изменилась от 6 м/с до 15 м/с. Ускорение движения тела…

А. 7 м/с^2 Б. -7 м/с^2 В. -3 м/с^2 Г. 3 м/с^2

7. Тело массой 3 кг в инерциальной системе приобретает ускорение 10 м/с^2 под действием силы …

А. 0,03 Н. Б. 10,3 Н. В. 3 Н. Г. 30 Н.

8. Две точечные массы 100 г и 400 г находятся на расстоянии 20 м друг от друга. Какова сила взаимодействия между телами.

А. 0,1 * 10^{-15}Н Б. 0,4* 10^{-15}Н В.6,67* 10^{-15} Н. Г. 13 * 10^{-15}Н

9. Найдите формулу для расчета импульса тела

А. ma Б. mu В. mgh Г. kx

10. Тело массой 2 кг поднято на высоту 2м. Найдите его потенциальную энергию.

А. 4 Дж Б. 40 Дж В. 1 Дж Г. 2 Дж

11. При плавлении тела его температура

А. повышается Б. не изменяется В. понижается Г. равна нулю.

12. При увеличении скорости движения молекул температура вещества…….

А. повышается Б. не изменяется В. понижается Г. равна нулю.

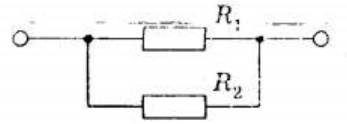
13. Сила тока в цепи может быть измерена

А. амперметром Б. вольтметром В. реостатом Г.омметром.

14. Сила тока 2А, а сопротивление 2 (Ом). Чему равно напряжение в цепи?

А 1В Б 2В В 4В Г.6В

15. Сопротивления резисторов, изображенных на схеме, равны по 4 Ом. Определите их общее сопротивление.



А. 1 Ом Б. 2 Ом В. 0,5 Ом Г. 3 Ом

16. Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением 0,5 м/с2 из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости 9 м/с. Чему равен этот промежуток времени?

А. 0,1 с Б. 6 с В. 2,5 с Г.10 с

17. Как изменится импульс тела, если его скорость увеличить в 3 раза?

А. увеличится в 3 раза Б. уменьшится в 3 раза

В. увеличится в 9 раз Г. не изменится

18. Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 3 раза. При этом сила тяготения между ними

А. увеличилась в 3 раза Б. уменьшилась в 3 раза

В. увеличилась в 9 раз Г. уменьшилась в 9 раз

19. Автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь 50 м?

А. 400 Н Б. 500 Н

В. 4000 Н Г. 8000 Н

20. Какой преимущественно вид теплопередачи осуществляется при согревании у костра?

А. теплопроводность Б. конвекция

В. Излучение Г. конвекция и теплопроводность

Вариант2.

1. Тело, обладающее массой, размерами которого можно пренебречь, является…

А.телом отсчета. Б. материальной точкой.

В. любым телом. Г. системой отсчета.

2. Единица измерения перемещения в Международной системе …

А. м Б. с В. м/с Г.м/с^2.

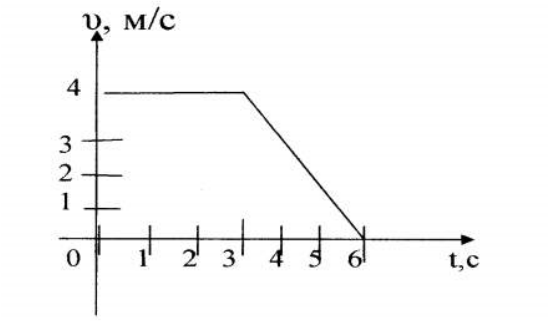
3. Сколько килограмм содержится в 3500 граммах?

А. 35кг Б. 3,5кг В. 350кг Г. 3500кг

4. Условное обозначение физической величины: силы

А. υ Б. F В. m Г. t

5. По графику определите виды движения и путь на участке равномерного прямолинейного движения



А.4м. Б. 8м. В. 12м. Г.16м.

6. Тело движется с ускорением «-2 м/с^2». Определить время, за которое скорость изменилась от 16 м/с до 10 м/с.

А. 3с Б. 5с В. 8с Г. 13с.

7. Тело массой 20 кг в инерциальной системе под действием силы 6 Н приобретает ускорение …

А. 3 м/с^2 Б. 40 м/с^2 В. 0,3 м/с^2 Г. 80 м/с^2.

8. Два тела массами 200 г и 500 г находятся на расстоянии 1 м друг от друга. Какова сила взаимодействия между телами.

А. 0,1* 10^{-11} Н Б. 4*10^{-11}Н В.9* 10^{-11} Н. Г. 0.7 * 10^{-11} Н

9.При упругом столкновении двух тел их масса

А. не меняется Б. увеличивается В. уменьшается Г. равна нулю

10. Найдите формулу для расчета потенциальной энергии тела, поднятого над Землей

А. mv^2/2 Б. mgh В. ma Г. kx

11. При кипении жидкости ее температура

А. не меняется Б. увеличивается В. уменьшается Г. равна нулю

12. Температура тела уменьшилась, при этом скорость движения молекул….

А. не меняется Б. увеличивается В. уменьшается Г. равна нулю

13. Напряжение на участке цепи может быть измерена

А. амперметром Б. вольтметром

В. реостатом Г. омметром.

14.Резистор сопротивлением 2 Ом включен последовательно лампочке сопротивлением 2 Ом. Найдите их общее сопротивление.

А. 1 Ом Б. 2 Ом В. 4 Ом Г. 6 Ом

15. Напряжение в цепи 6В, а сопротивление 3 Ом. Найдите силу тока в цепи.

А. 3А Б. 9А В. 2А Г.18А

16. Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением 0,5 м/с2 из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости 9 м/с. Чему равен этот промежуток времени?

А. 0,1 с Б. 6 с В. 2,5 с Г.10 с

17. Как изменится импульс тела, если его скорость увеличить в 3 раза?

А. увеличится в 3 раза Б. уменьшится в 3 раза

В. увеличится в 9 раз Г. не изменится

18. Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 3 раза. При этом сила тяготения между ними

А. увеличилась в 3 раза Б. уменьшилась в 3 раза

В. увеличилась в 9 раз Г. уменьшилась в 9 раз

19. Автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь 50 м?

А. 400 Н Б. 500 Н

В. 4000 Н Г. 8000 Н

20. Какой преимущественно вид теплопередачи осуществляется при согревании у костра?

А. теплопроводность Б. конвекция

В. Излучение Г. конвекция и теплопроводность

Вариант3.

1. Произвольно выбранное тело, относительно которого определяется положение движущейся материальной точки, называется …

А. тело отсчета. Б. материальная точка.

В. система отсчета. Г. система координат.

2. Единица измерения пути в Международной системе …

А. м Б. с В. м/с Г.м/с^2.

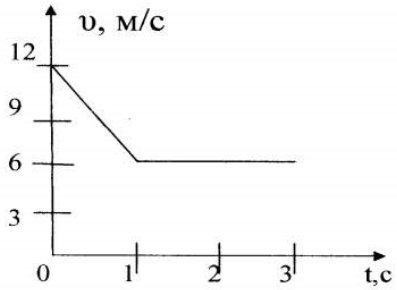
3. Сколько метров содержится в 3км?

А. 30м Б. 300м В. 3000м Г. определить нельзя

4. Условное обозначение физической величины – время…

А. υ Б. F В. m Г. t

5. По графику определите путь на участке равномерного прямолинейного движения.



А.4м. Б. 8м. В. 12м. Г.16м.

6. Тело начинает движение со скоростью 10 м/с и ускорением 3 м/с^2 . В конце 2-ой секунды скорость будет равна …

А. 16 м/с Б. 10 м/с В. 4 м/с Г. 3,5 м/с.

7. Под действием силы 140 Н тело получает ускорение 2 м/с^2 . Масса

этого тела равна……

А. 70 кг. Б. 22 кг. В.280 кг. Г.142 кг.

8. Два тела массами 200 г и 500 г находятся на расстоянии 10 м друг от друга. Какова сила взаимодействия между телами.

А. 0,1* 10^{-14} Н Б. 0,4* 10^{-14} Н В.9* 10^{-14} Н. Г. 6,7 * 10^{-14}Н

9. При неупругом ударе двух тел их масса

А. не меняется Б. увеличивается

В. уменьшается Г. равна нулю

10. Найдите формулу для расчета кинетической энергии

А. mv^2/2 Б mgh В. ma Г. kx

11. При таянии снега его температура……..

А. не изменяется Б. увеличивается

В. уменьшается Г. не определяется

12. Если скорость движения молекул уменьшилась, то температура данного вещества……

А. не меняется Б. увеличивается

В. уменьшается Г. равна нулю

13. Сила тока в цепи может быть измерена

А. амперметром Б. вольтметром

В. реостатом Г. омметром.

14. Сила тока в цепи 2А, а напряжение 4В. Каково сопротивление цепи?

А. 4 Ом Б. 6 Ом В. 2 Ом Г.8 Ом

15. Два резистора по 2 Ом соединены параллельно. Каково их общее сопротивление?

А. 2 Ом Б.4 Ом В. 1 Ом Г. 0,5 Ом

16. Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением 0,5 м/с2 из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости 9 м/с. Чему равен этот промежуток времени?

А. 0,1 с Б. 6 с В. 2,5 с Г.10 с

17. Как изменится импульс тела, если его скорость увеличить в 3 раза?

А. увеличится в 3 раза Б. уменьшится в 3 раза

В. увеличится в 9 раз Г. не изменится

18. Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 3 раза. При этом сила тяготения между ними

А. увеличилась в 3 раза Б. уменьшилась в 3 раза

В. увеличилась в 9 раз Г. уменьшилась в 9 раз

19. Автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь 50 м?

А. 400 Н Б. 500 Н

В. 4000 Н Г. 8000 Н

20. Какой преимущественно вид теплопередачи осуществляется при согревании у костра?

А. теплопроводность Б. конвекция

В. Излучение Г. конвекция и теплопроводность

Вариант 4.

1. Линия, соединяющая положение материальной точки в ближайшие, последовательные моменты времени, - …

А. перемещение. Б. путь.

В. траектория. Г. вектор скорости.

2. Единица измерения ускорения в Международной системе …

А. м Б. с В. м/с Г.м/с^2.

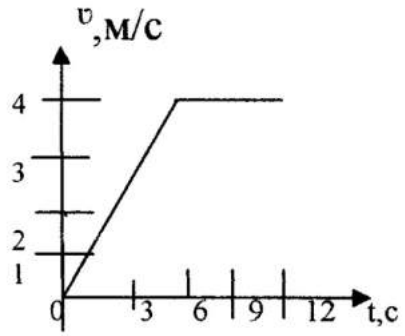
3. Сколько джоулей содержится в 3,5 кДж?

А. 35Дж Б. 3,5Дж В. 350Дж Г. 3500Дж

4. Условное обозначение физической величины: времени

А. u Б. F В. m Г. t

5. По графику определите путь на участке равномерного прямолинейного движения.



А. 24м. Б. 8м. В. 12м. Г. 6м.

6. За 3с скорость тела изменилась от 15 м/с до 6 м/с. Ускорение движения тела …

А. 7 м/с^2 Б. -7 м/с^2 В. -3 м/с^2 Г. 3 м/с^2

7. Тело массой 20 кг в инерциальной системе под действием силы 60Н приобретает ускорение …

А. 3 м/с^2 Б. 40 м/с^2 В. 0,3 м/с^2 Г. 80 м/с^2.

8. Две точечные массы 200 г и 600 г находятся на расстоянии 30 м друг от друга. Какова сила взаимодействия между телами.

А. 0,1* 10^{-15} Н Б. 0,4* 10^{-15} Н В. 9* 10^{-15} Н. Г. 16 * 10^{-15} Н

9. При увеличении коэффициента трения в 2 раза сила трения…….

А. увеличится в 2 раза. Б. уменьшится в 2 раза

В. не изменится Г. определить невозможно

10. Найдите формулу для расчета силы, создающей телу ускорение

А. $mv^2/2$ Б mgh В. ma Г. kx

11. Если температура тела увеличивается, то скорость его молекул…….

А. не изменится Б. увеличится

В. уменьшится Г. определить невозможно

12. При кристаллизации тела его температура

А. повышается Б. не изменяется В. понижается Г. равна нулю.

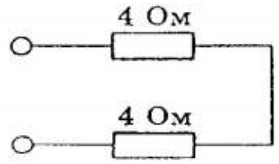
13. Напряжение на участке цепи может быть измерена

А. амперметром Б. вольтметром В. реостатом Г.омметром.

14. Сила тока в цепи 2А, сопротивление 2 Ом. Найдите напряжение в цепи.

А. 1В Б. 4В В. 2В Г. 3В

15. Определите общее сопротивление резисторов, изображенных на схеме



А. 2 Ом. Б. 4Ом В. 6 Ом Г.8 Ом

16. Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением 0,5 м/с2 из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости 9 м/с. Чему равен этот промежуток времени?

А. 0,1 с Б. 6 с В. 2,5 с Г.10 с

17. Как изменится импульс тела, если его скорость увеличить в 3 раза?

А. увеличится в 3 раза Б. уменьшится в 3 раза

В. увеличится в 9 раз Г. не изменится

18. Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 3 раза. При этом сила тяготения между ними

А. увеличилась в 3 раза Б. уменьшилась в 3 раза

В. увеличилась в 9 раз Г. уменьшилась в 9 раз

19. Автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь 50 м?

А. 400 Н Б. 500 Н

В. 4000 Н Г. 8000 Н

20. Какой преимущественно вид теплопередачи осуществляется при согревании у костра?

А. теплопроводность Б. конвекция

В. Излучение Г. конвекция и теплопроводность

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Текущий контроль за освоением содержания материала практических занятий

1 Тестирование по разделам

Раздел 2. Механика

Тема 2.1 КИНЕМАТИКА

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- механическое движение;
- относительность движения;
- системы отсчета;
- элементы кинематики материальной точки
- механический принцип относительности;
- классический закон сложения скоростей.

Указание: ускорение свободного падения во всех задачах примите равным 10 м /с2.

Уровень А

1. В каком случае движение тела можно рассматривать как движение материальной точки?

а. вращение детали, обрабатываемой на станке;

б. движение поезда на мосту;

в. полет космического корабля относительно другого корабля, производящего стыковку с первым;

г. полет самолета, совершающего рейс Москва — Владивосток

2. Что включает в себя понятие «система отсчета»?

а. только тело отсчета и прибор для измерения времени;

б. только систему координат и тело отсчета;

в. только прибор для измерения времени и систему координат;

г. тело отсчета, систему координат, прибор для измерения времени.

3. Какое направление имеет вектор скорости в точке N, если тело движется по окружности в направлении движения часовой стрелки (рис. 1)?

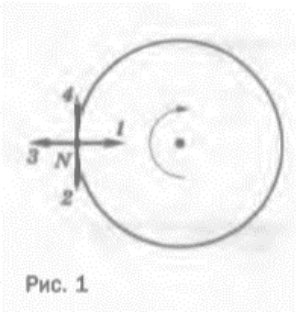


Рис. 1

а. 1;

б. 2 ;

в. 3;

г. 4.

4. Какой буквой принято обозначать угловую скорость?

а. α

б. φ

в. ω

г. ε

5. В трубке, из которой откачан воздух, находятся дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел будет падать с наибольшим ускорением?

а. дробинка;

б. пробка;

в. птичье перо;

г. все тела будут падать с одинаковым ускорением.

6. Какая единица времени принята основной в Международной системе?

а. 1 с;

б .1 мин;

в. 1 ч;

г. 1 год.

7.Как называется физическая величина, имеющая единицу измерения в СИ размерность ?

а. пройденным путем;
б. перемещением;
в. скоростью;
г. ускорением.

8. Какие из следующих величин векторные:
1. скорость;
2. ускорение;
3. путь;
4. длина

выберите ответ:
а. 1 и 3;
б. 2 и 4;
в. 3 и 4;
г. 1 и 2.

9. Какова скорость поезда, движущегося равномерно, если он прошел мост длиной 360м за 2 мин? Длина поезда 240 м.

а. 3 м/с;
б. 2 м /с;
в. 5 м /с;
г. 10 м/с.

10. Определите путь ***S***, пройденный автобусом, и модуль перемещения ***l***, если автобус утром вышел на маршрут, а вечером возвратился обратно. Показания его спидометра увеличились за это время на 500 км.

а. ***l*** = S = 500 км;
б. ***l*** = S = 0;
в. ***l*** = 500 км, S = 0;
г. ***l*** = 0, S = 500 км.

11. Чему равен модуль ускорения автомобиля, если при равноускоренном движении в течение 5 с его скорость изменилась от 10 до 15 м /с?

а. 1 м /с2;
б. 2 м /с2;
в. 3 м /с2;
г. 5 м /с2.

12. Какой путь пройдет поезд за 10 с, если он отходит от станции, двигаясь с ускорением, равным 1 м /с2?

а. 5 м;
б. 10 м;
в. 50 м;
г. 100 м.

13. Как вектор скорости направлен при движении по криволинейной траектории?
а. перпендикулярно к касательной в каждой точке траектории;
б. по касательной в каждой точке траектории;
в. под острым углом к касательной в каждой точке траектории;
г. под тупым углом к касательной в каждой точке траектории.

14.Чему равно центростремительное ускорение автомобиля, если он движется на повороте шоссе с постоянной по модулю скоростью 10 м /с, радиус закругления шоссе 50 м?
а. 0,2 м /с2;
б. 0,5 м /с2;
в. 2 м /с2;
г. 2,5 м /с2.

15. На некоторой высоте от поверхности Земли отпущен вертикально вниз камень. Время полета составило 3 с. Какова высота полета?
а. 15 м;
б. 30 м;
в. 45 м;
г. 90 м.

Уровень В

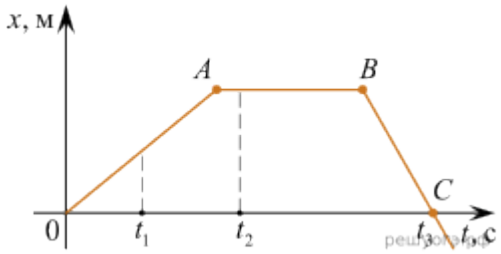
1. Пловец плывет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если его скорость относительно воды 1,5 м /с, а скорость течения реки 0,5 м/с.
а. 0, 5 м /с;
б. 1 м /с;
в. 1,5 м /с;
г. 2 м/с.

2. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системе отсчета, связанной с корпусом вертолета, если вертолет поднимается равномерно вертикально вверх?
а. точка;
б. прямая;
в. окружность;
г. винтовая линия.

3. Чему равно отношение путей, пройденных телом за 1 с и 2 с после начала свободного падения?

а. 1:;
б. 1 :2 ;
в. 1:3;
г. 1:4.

4. На рисунке представлен график зависимости координаты *x* от времени *t* для тела, движущегося вдоль оси *Ox* .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Модуль перемещения тела за время от 0 до t_3 равен нулю.
2) В момент времени t_1 тело имело максимальное ускорение.
3) В момент времени t_2 тело имело максимальную по модулю скорость.
4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.
5) На участке *BC* тело двигалось равномерно.

5. Используя данные рис. 2, определите начальную скорость и ускорение тела в интервале 2— 5 с.

а. 3 м /с; 1 м /с2;
б. 2 м /с; -1 м /с2;
в. 3 м /с; -1 м /с2;
г. 3 м /с; -1 ,5 м /с2.

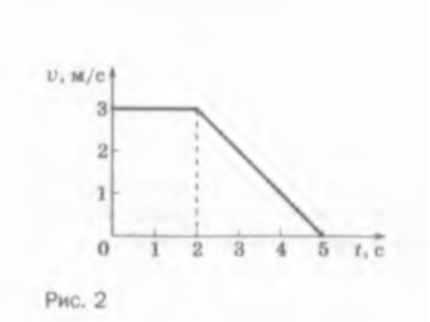


Рис. 2

Тема 2.2 ДИНАМИКА

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:
- основная задача динамики;
- масса;
- сила;
- законы Ньютона;
- закон всемирного тяготения;
- вес и невесомость.

Уровень А

1. Какая единица массы принята основной в Международной системе единиц?

а. 1 мг;
б. 1 г;
в. 1 кг;
г. 1 т.

2. Какая из приведенных единиц является единицей ускорения в СИ (кг, м, с)?

а. 1 м /с2;
б. 1 кг*м /с2;
в. 1 м /с;
г. 1 кг* м /с.

3.Масса является мерой:
а. импульса тела;
б. инертности тела;
в. действия одного тела на другое;
г. веса тела.

4. Сила является причиной:
а. движения тела;
б. изменения скорости движения тела;
в. постоянной скорости движения тела;
г. относительного покоя тела.

5.Из приведенных формулировок выберите соответствующую понятию «сила».
а. количественная мера взаимодействия тел, являющаяся причиной появления ускорения тел;
б. величина, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на горизонтальную опору или подвес;
в. явление сохранения телом скорости в случае, когда равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю;
г. мера инертности, характеризующая свойство различных тел под действием одинаковых сил приобретать различные ускорения.

6. Какая из следующих физических величин векторная:
1. импульс;
2. сила;
3. масса;
4. плечо силы.
выберите ответы:
а. 1 и 3;

б. 2 и 4;
в. 1 и 2;
г. 1 и 4.

7. Какая формула выражает третий закон Ньютона?

а. $1)\ \vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t};$

б. $2)\ a = \frac{\vec{F}}{m};$

в. $3)\ \frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1};$

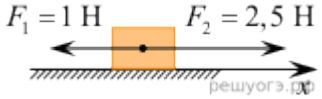
г. $4)\ \vec{F}_1 = -\vec{F}_2.$

8. Чему равна жесткость пружины, если под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м?
а. 2 Н/м;
б. 0,02 Н/м;
в. 500 Н/м;
г. 200 Н/м .

9. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием постоянной силы, равной 4Н?
а. равномерно, со скоростью 2 м /с;
б. равноускоренно, с ускорением 2 м /с2;
в. равноускоренно, с ускорением 0,5 м /с2;
г. равномерно, со скоростью 0,5 м /с.

10.Как может двигаться тело, если векторная сумма всех действующих на него сил равна нулю?
а. только равномерно и прямолинейно;
б. только находиться в покое;
в. равномерно и прямолинейно или находиться в покое;
г. равноускоренно и прямолинейно.

11. На покоящееся тело, находящееся на гладкой горизонтальной плоскости, в момент времени $t = 0$ начинают действовать две горизонтальные силы (см. рис.). Определите, как после этого изменяются со временем модуль скорости тела и модуль ускорения тела.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль скорости	Модуль ускорения

12. Чему равно ускорение тела, брошенного с башни вертикально вниз без начальной скорости?
а. $a < g$;
б. $a = g$;
в. $a > g$;
г. $a < 0$.

13. Чему равен вес гири, лежащей на горизонтальной поверхности, если ее масса составляет 2 кг?
а. 2 Н;
б. 10 Н;
в. 20 Н;
г. 30 Н.

14. От чего зависит время остановки санок на горизонтальной поверхности под действием силы трения?
а. от массы санок и ускорения свободного падения;
б. от начальной скорости и массы санок;
в. от коэффициента трения скольжения и массы санок;
г. от начальной скорости и коэффициента трения скольжения.

15. становите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: m — масса тела; υ — скорость тела; a — ускорение тела. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА

А) $m\upsilon$
Б) ma

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

1) работа силы

2) модуль импульса тела
3) модуль равнодействующей силы
4) давление

Уровень В

1. К какому виду сил принадлежит сила упругости?
а. силы электромагнитной природы;
б. силы гравитации;
в. в зависимости от условий взаимодействия гравитационные силы или силы электромагнитной природы;
г. ни к одному из указанных видов сил.

2. Какое из выражений определяет значение первой космической скорости спутника, если радиус его круговой орбиты R, а ускорение свободного падения на этой высоте g?

а. $1)\ \sqrt{\frac{gR}{2}};$
б. $2)\ \sqrt{gR};$
в. $3)\ \sqrt{2gR};$
г. $4)\ 2\sqrt{gR}.$

3. Камень бросили вертикально вверх. Как направлен вектор равнодействующей всех сил, действующих на камень во время его подъема и спуска?
а. при подъеме — вверх, при спуске — вниз;
б. при подъеме — вниз, при спуске — вверх;
в. при подъеме и спуске — вверх
г. при подъеме и спуске — вниз

4. По шероховатой поверхности прямолинейно движется теле массой 1 кг. График зависимости скорости движения тела от времени изображен на рисунке. Чему равна равнодействующая сил $F_{тр}$ и $.F_т$ в момент времени t = 3 с?

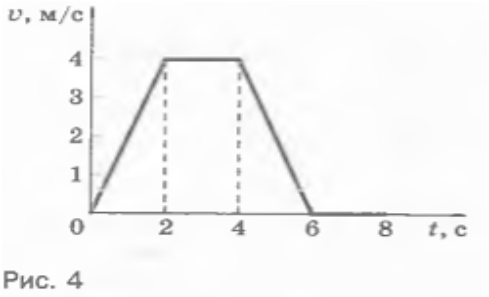


Рис. 4

а. 0 ;
б. 0,5 Н;
в. 1 Н;
г. 1,5 Н.

5. Определите силу трения, действующую на автомобиль массой т = 800 кг, если он движется по прямолинейному участку шоссе с постоянной скоростью у = 72 км/ч. Коэффициент трения 0,2.

а. 0,16 кН;
б. 1,6 кН;
в. 3,2 кН;
г. 2,4 кН.

Тема 2.3 ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:
- импульс тела;
- закон сохранения импульса;
- реактивное движение;
- работа;
- мощность;
- энергия;
- закон сохранения энергии.

Уровень А

1. Что называется импульсом тела?

а. скалярная физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости;

б. скалярная физическая величина, обусловленная взаимодействием тел или отдельных частей тела между собой и зависящая от их взаимного расположения;

в. векторная физическая величина, равная произведению массы тела на вектор скорости его движения;

г. скалярная физическая величина, равная произведению модуля силы на перемещение, умноженному на косинус угла между векторами силы и перемещения.

2. В каких единицах измеряют импульс в Международной системе единиц?

а. 1 кг;
б. 1 Н;
в. 1 кг •м/с;
г. 1 Дж.

3. Определите импульс легкового автомобиля массой 1000 кг при скорости движения 36 км/ч.

а. 10^4 кг •м /с;
б. 10^3кг •м /с;
в. 10^5кг •м/с;
г. 10^4 кг •м /с.

4. Сравните импульсы алюминиевого и медного шариков одинакового объема в момент соприкосновения с поверхностью земли, если они падают с одной и той же высоты.

а. импульсы обоих шаров равны;
б. импульс медного шара больше импульса алюминиевого;
в. импульсы обоих шаров равны 0;
г. импульс алюминиевого шара больше импульса медного.

5. Что принимают за единицу мощности?
а. 1 Вт равен мощности, при которой работа 1 Дж совершается за 1 ч;
б. 1 Вт равен мощности, при которой работа 1 Дж совершается за 1 мин;
в. 1 Вт равен мощности, при которой работа 1 Дж совершается за 1 с;
г. 1 Вт равен мощности, при которой работа 10 Дж совершается за 1 с.

6. В каких единицах измеряют энергию в Международной системе единиц?
а. 1 Вт;
б. 1 кг м /с;
в. 1 Н;
г. 1 Дж.

7. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями, анализируя следующую ситуацию: «С поверхности земли вертикально вверх бросают камень. Как будет изменяться относительно земли потенциальная энергия и полная энергия при его движении вверх? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало».

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия	Полная энергия

8. Какой выигрыш в расстоянии дает наклонная плоскость при подъеме по ней груза, если она дает выигрыш в силе в 2 раза (трение отсутствует)?
а. дает выигрыш в 2 раза;

б. не дает ни выигрыша, ни проигрыша;
в. дает проигрыш в 2 раза;
г. дает проигрыш в 4 раза.

9. Какое выражение соответствует закону сохранения механической энергии?

а. $1)\ A = mgh_2 - mgh_1;$

б. $2)\ A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2};$

в. $3)\ E_{к1} + E_{п1} = E_{к2} + E_{п2};$

г. $4)\ m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2'.$

10. Чему равна кинетическая энергия тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4м/с?
а. 6 Дж;
б. 12 Дж;
в. 24 Дж;
г. 48 Дж.

11. Рассчитайте потенциальную энергию тела массой 3 кг относительно поверхности Земли, если оно поднято на высоту 2 м.
а. 1,5 Дж;
б. 6 Дж;
в. 15 Дж;
г. 60 Дж.

12. При свободных колебаниях груза на пружине максимальное значение его кинетической энергии 5 Дж, потенциальное энергии — 5 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза и пружины, если высота груза над поверхностью земли при колебаниях не изменяется?
а. изменяется от 0 до 5 Дж;
б. изменяется от 0 до 10 Дж;
в. не изменяется и равна 5 Дж;
г. не изменяется и равна 10 Дж.

13. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за 3 с импульс тела изменился на 6 кг м /с. Каков модуль силы?
а. 0,5 Н;
б. 2 Н;
в. 9 Н;
г. 18 Н.

14. Тело массой 2 кг перемещается на расстояние 10 м по горизонтальной поверхности под действием силы, параллельной этой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0,3. Определите работу силы трения по перемещению тела.

а. 60 Дж;
б. 120 Дж;
в. 15 Дж;
г. -60 Дж.

15. Определите работу силы тяжести, совершаемую над искусственным спутником массой т, движущимся по круговой орбите радиуса R вокруг Земли со скоростью и, за один полный оборот.

а.
б.
в. 0
г. $2\pi mgR$

Уровень В

1. Пловец массой *m* усиленно гребет руками, стараясь плыть против течения, однако относительно берега остается на месте. В какой из систем отсчета его кинетическая энергия равна нулю?

а. щепка, плывущая по течению;
б. берег реки;
в. щепка, плывущая по течению, и берег реки;
г. ни в одной из указанных систем отсчета.

2. Чему равна жесткость пружины, если под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м?

3. Сравните значения кинетических энергий легкового E_1 и грузового E_2 автомобилей, если скорость легкового автомобиля в 2 раза больше скорости грузового, а масса грузового автомобиля в 2 раза больше массы легкового.

а. $E_1 = E_2$,
б. E1 = 2E2;
в. E2 = 2E1
г. E2 = 4E1.

4. По условию предыдущей задачи сравните импульсы легкового p1 и грузового p2 автомобилей.

а. P1 = P2
б. P1 = 2p2;
в. p2 = 2p1,
г. P1 = 4p2.

5. При выстреле из автомата вылетает пуля массой т со скоростью v. Какой импульс приобретает после выстрела автомат, если его масса в 500 раз больше массы пули?

Раздел 3. Основы молекулярной физики и термодинамики

Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- основные положения МКТ и их опытное обоснование;
- силы и энергия молекулярного взаимодействия;
- скорости движения молекул и их измерение;
- массы и размеры молекул;
- постоянная Авогадро;
- идеальный газ;
- давление газа;
- основное уравнение МКТ идеального газа;
- температура и ее измерение;
- уравнение Клапейрона — Менделеева;
- изопроцессы и их графики;
- термодинамическая шкала температур;
- абсолютный нуль;
- агрегатные состояния вещества**.**

Уровень А

1. Какое определение соответствует физической величине «количество вещества»?

а. отношение числа молекул в данном теле к числу атомов в 0,012 кг углерода;

б. масса вещества, взятого в количестве 1 моль;

в. количество вещества, содержащее столько же молекул сколько содержится атомов в 0,012 кг углерода;

г. число молекул или атомов в 1 моле вещества.

2. Какой буквой принято обозначать число Авогадро?

а. *M;*

б. v;

в. N_a;

г. m_0.

3. Какая единица измерения соответствует молярной массе?

а. кг;

б. кг/моль;
в. моль;
г. моль $^{-1}$

4. Сколько молекул содержится в 5 кг неона?
а. $14,9 \cdot 10^{25}$;
б. $30,1 \cdot 10^{23}$;
в. $14,9 \cdot 10^{22}$;
г. $0,25 \cdot 10^{3}$.

5. Какие физические параметры у двух тел обязательно должны быть разными для того, чтобы эти тела не находились между собой в тепловом равновесии?
а. температура, давление и средняя квадратичная скорость молекул;
б. средняя квадратичная скорость молекул;
в. давление;
г. температура.

6. Сравните концентрацию молекул внутри сосуда и возле его стенок.
а. данная физическая величина одинакова во всех частях сосуда;
б. возле стенок сосуда концентрация молекул больше;
в. возле стенок сосуда концентрация молекул меньше;
г. вопрос для указанных условий не имеет смысла.

7. Какая температура по шкале Цельсия соответствует температуре 100 К по абсолютной шкале?
а. -373,15 С;
б. +273,15 °С;
в. -273,15 °С;
г. -173,15 С.

8. В два одинаковых сосуда налили раствор медного купороса (раствор голубого цвета), а поверх налили воду (рис. 1). Один из сосудов оставили при комнатной температуре, а второй поставили в холодильник. Через несколько дней сравнили растворы и отметили, что граница двух жидкостей гораздо заметнее размыта в сосуде, который находился при комнатной температуре (рис. 2 и 3).



Рис. 1
Граница жидкостей
в исходном состоянии

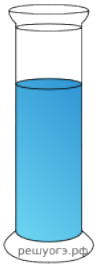


Рис. 2
Перемешивание
жидкостей в сосуде,
находившемся при
комнатной температуре



Рис. 3
Перемешивание
жидкостей в сосуде,
находившемся
в холодильнике

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

1) Процесс диффузии можно наблюдать в жидкостях.
2) Скорость диффузии зависит от температуры вещества.
3) Скорость диффузии зависит от агрегатного состояния вещества.
4) Скорость диффузии зависит от рода жидкостей.
5) В твёрдых телах скорость диффузии наименьшая.

9. Оцените (приблизительно) массу воздуха объемом 1 $м^3$ при нормальном атмосферном давлении и температуре 300 К. Из приведенных ниже значений выберите наиболее близкое к полученному вами результату.

а. 1 г;
б. 10 г;
в. 100 г;
г. 1 кг.

10. Какое из предложенных выражений соответствует изотермическому процессу газа?

а. p/T = const;
б. pV = const;
в. pV/T = const;
г. V/T = const.

11. Что занимает больший объем: 1 моль кислорода или 1 моль водорода при нормальных условиях?

а. 1 моль водорода;
б. 1 моль кислорода;
в. одинаковый;
г. данных условия недостаточно для ответа на вопрос.

12. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул водорода увеличилась в 2 раза. Давление водорода при этом

а. не изменилось
б. увеличилось в 2 раза
в. увеличилось в 4 раза
г. уменьшилось в 4 раза

13. Из сосуда медленно выпустили часть газа, содержащегося в нём при определённом давлении p1. При этом концентрация молекул в сосуде уменьшилась в 4 раза. Давление газа

а. не изменилось
б. увеличилось в 2 раза
в. увеличилось в 4 раза
г. уменьшилось в 4 раза

14. Как изменится давление идеального газа, если при неизменной концентрации средняя кинетическая энергия молекул увеличится в 3 раза?

а. Увеличится в 6 раз.
б. Увеличится в 3 раза.
в. Увеличится в 9 раз.

г. Останется неизменным

15.Броуновским движением называется:

. Газ нагревают в закрытом сосуде. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура газа	Давление газа

Уровень Б

1. Молекулы газа, концентрация которых $n = 2{,}7 \cdot 10^{25}$ м$^{-3}$, производят на стенки сосуда давление $p = 10^5$ Па. Какова средняя кинетическая энергия E поступательного движения молекул?

2. Плотность газа в баллоне газополной электрической лампы $\rho =$ 0,9 кг/м^3. При горении лампы давление в ней возросло с $p_1 = 8 \cdot 10^4$ Па до $p_2 = 1{,}1 \cdot 10^5$ Па. На сколько увеличилась при этом средняя скорость молекул газа?

3. При увеличении абсолютной температуры в 1,4 раза объем газа увеличился на 40 см3. Найти первоначальный объем газа.

4. Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200 кПа и температуре 240К его объем равен 40 л?

5. Какова масса 500 моль углекислого газа?

Тема 3.2 ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершения работы;
- первое начало термодинамики;
- работа газа при изобарном изменении его объема;
- адиабатный процесс;
- применение первого начала термодинамики к изопроцессам;
- понятие о втором начале термодинамики;
- принцип действия тепловой машины, ее КПД.

1. Какой буквой принято обозначать внутреннюю энергию системы?

а. Q;

б. *U,*

в. *ΔU,*

г. *A.*

2. Какое из следующих определений является определением внутренней энергии?

а. энергия, которой обладает тело вследствие своего движения;

б. энергия, которая определяется положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела;

в. энергия движения частиц, из которых состоит тело;

г. энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело.

3. Чем определяется внутренняя энергия идеального газа в запаянном сосуде постоянного объема?

а. хаотическим движением молекул газа;

б. движением всего сосуда с газом;

в. взаимодействием сосуда с газом и Земли;

г. действием на сосуд с газом внешних сил.

4. Возможна ли теплопередача от холодного тела к горячему?*:*

а. возможна за счет дальнейшего охлаждения холодного тела;

б. возможна за счет совершения работы;

в. не возможна ни при каких условиях;

г. среди ответов 1—3 нет правильного.

5. Какова единица измерения удельной теплоемкости тела?

а. Дж/К;

б. Дж;

в. Дж/(кг-К);

г. Дж/кг.

6. Какая из предложенных формулировок наиболее полно отражает сущность первого начала термодинамики?

а. изменение внутренней энергии тела равно сумме сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;

б. изменение внутренней энергии тела равно разности сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;

в. изменение внутренней энергии тела зависит от сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;

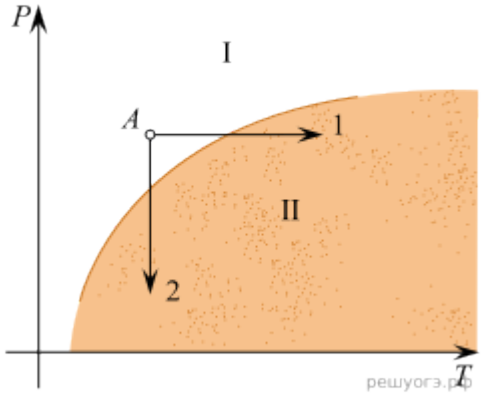
г. изменение внутренней энергии тела пропорционально сообщенному телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы.

7. В каких агрегатных состояниях находится вещество астеносферы в областях I и II на диаграмме (см. рис.)?

1) I — в жидком, II — в твердом
2) I — в твердом, II — в жидком
3) I — в жидком, II — в жидком
4) I — в твердом, II — в твердом

Вулканы

Известно, что по мере спуска в недра Земли температура постепенно повышается. Это обстоятельство и сам факт извержения вулканами жидкой лавы невольно наталкивали на мысль, что на определенных глубинах вещество земного шара находится в расплавленном состоянии. Однако на самом деле все не так просто. Одновременно с повышением температуры растет давление в земных глубинах. А ведь чем больше давление, тем выше температура плавления (см. рис.).



Согласно современным представлениям большая часть земных недр сохраняет твердое состояние. Однако вещество астеносферы (оболочка Земли от 100 км до 300 км в глубину) находится в почти расплавленном состоянии. Так называют твердое состояние, которое легко переходит в жидкое (расплавленное) при небольшом повышении температуры (процесс 1) или понижении давления (процесс 2).

Источником первичных расплавов магмы является астеносфера. Если в каком-то районе снижается давление (например, при смещении участков литосферы), то твердое вещество астеносферы тотчас превращается в жидкий расплав, то есть в магму.

Но какие физические причины приводят в действие механизм извержения вулкана?

В магме наряду с парами воды содержатся различные газы (углекислый газ, хлористый и фтористый водород, оксиды серы, метан и

другие). Концентрация растворенных газов соответствует внешнему давлению. В физике известен закон Генри: концентрация газа, растворенного в жидкости, пропорциональна его давлению над жидкостью. Теперь представим, что давление на глубине уменьшилось. Газы, растворенные в магме, переходят в газообразное состояние. Магма увеличивается в объеме, вспенивается и начинает подниматься вверх. По мере подъема магмы давление падает еще больше, поэтому процесс выделения газов усиливается, что, в свою очередь, приводит к ускорению подъема.

8. Определите процесс, при котором газ совершил работу, равную 5 кДж, а его внутренняя энергия уменьшилась на 5 кДж.

а. изотермический;
б. изохорический;
в. адиабатический;
г. изобарический.

9. Почему паровые машины были вытеснены двигателям внутреннего сгорания?

а. только из-за их громоздкости;
б. только из-за низкого КПД;
в. только из-за низкой мощности;
г. по причинам, указанным в ответах 1—3.

10. Внутренняя энергия тела не зависит от

А. скорости его движения как целого
б. взаимодействия его молекул
в. скорости движения его молекул
г. его температуры

11. Укажите как изменилось значение внутренней энергии при следующих условиях: идеальном газу сообщено 800 Дж теплоты. Газ расширился, совершив работу 200Дж:
а. уменьшилось на 600 Дж
б. увеличилось на 600 Дж
в. уменьшилось на 1000 Дж

12. Какая характеристика процесса изменения внутренней энергии вам известна:
а. количество вещества
б. температура
в. работа

13. Необходимо указать единицу измерения величины, измеряемой произведением $p\Delta V$:

а. ватт
б. джоуль
в. паскаль

14. Первый закон термодинамики (закон сохранения энергии) применительно к термодинамической системе должен выглядеть следующим образом:

а) $Q=\Delta U-A$
б) $Q=A+\Delta U$
в) $Q=A-\Delta U$

Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:
- понятие фазы вещества;
- насыщенный пар и его свойства;
- влажность воздуха;
- приборы для определения влажности воздуха;
- кипение;
- зависимость температуры кипения от давления;
- поверхностное натяжение;
- смачивание;
- капиллярность;
- капиллярные явления в природе, быту и технике;
- кристаллическое состояние вещества;
- типы связей в кристаллах;
- виды кристаллических структур.

1. Что называется испарением?
а. явление перехода вещества в пар;
б. парообразование с открытой поверхности;
в. процесс парообразования по всему объему жидкости;
г. среди ответов 1—3 нет верного.

2. Какой из приборов более точно измеряет влажность воздуха?
а. психрометр;
б. гигрометр;
г. барометр;
д. гигрометр и психрометр позволяют с одинаковой точностью измерить влажность воздуха.

3. Какой буквой принято обозначать механическое напряжение?
а. φ;
б. α;

в. σ;
г. δ.

4. Какова единица измерения удельной теплоты парообразования?
а. Дж/°С;
б. Дж /(кг°С);
в. Дж /кг;
г. Дж.

6. Что можно сказать о силах взаимодействия между молекулами жидкости, если жидкость сжимают?
а. $F_{от} » F_{пр}$;
б. $F_{от} « F_{пр}$;
в. $F_{от} ≈ F_{пр}$
г. среди ответов 1—3 нет верного.

7. Важными характеристиками состояния вещества являются кинетическая энергия теплового движения молекул Е к и потенциальная энергия Еп их взаимодействия. В каком состоянии находится вещество, если Ек « Еп?
а. газообразное;
б. жидкое;
в. идеальный газ;
г. твердое.

8. Какое свойство отличает кристалл от аморфного тела?
а. твердость;
б. прозрачность;
в. существование плоских граней;
г. анизотропность.

9. Что называется аморфным телом?
а. Твердое тело, состоящее из беспорядочно сросшихся кристаллов.
б. Твердое тело, для которого характерно неупорядоченное расположение частиц в пространстве.
в. Тело, не имеющее постоянной формы и объема, но имеющее упорядоченное расположение атомов.

10. При фазовом переходе скачком изменился коэффициент теплового расширения вещества.
Какое(-ие) утверждение(-я) справедливо(-ы)?
А. При данном переходе не выделялась и не поглощалась теплота.
Б. Данный переход является фазовым переходом второго рода.

1) только А
2) только Б
3) и А, и Б
4) ни А, ни Б

Фазовые переходы

Известно, что при изменении внешних условий — температуры или давления — вещество может изменять своё агрегатное состояние (переходить из газообразной формы в жидкую, из жидкой в твёрдую, либо из газообразной в твёрдую, и обратно). Однако, как показывает опыт, возможен и другой тип превращения вещества. Вещество при изменении внешних условий может изменять какие-либо свои свойства, оставаясь при этом в прежнем агрегатном состоянии. Такие изменения свойств вещества называют **фазовыми переходами**, и говорят, что вещество перешло из одной фазы в другую. Любое изменение агрегатного состояния, естественно, является фазовым переходом. Обратное утверждение неверно. Таким образом, фазовый переход — более широкое понятие, чем изменение агрегатного состояния.

Различают два основных типа фазовых переходов. Их так и называют — фазовый переход первого рода и фазовый переход второго рода. При фазовом переходе первого рода скачком изменяются плотность вещества и его внутренняя энергия (при этом другие характеристики также могут меняться). Последнее означает, что при фазовом переходе первого рода выделяется или поглощается теплота. Примерами фазового перехода первого рода как раз могут служить упомянутые выше изменения агрегатного состояния вещества. Например, при превращении воды в лёд плотность вещества уменьшается (вещество расширяется) и выделяется теплота замерзания (равная по модулю теплоте плавления, поглощающейся при обратном фазовом переходе). При этом уменьшается удельная теплоёмкость вещества.

При фазовом переходе второго рода плотность вещества и его внутренняя энергия остаются неизменными, поэтому такие переходы могут быть внешне незаметными. Зато скачкообразно изменяются удельная теплоёмкость вещества, его коэффициент теплового расширения и некоторые другие характеристики. Примерами фазовых переходов второго рода могут служить переход металлов и сплавов из обычного состояния в сверхпроводящее, а также переход твёрдых веществ из аморфного состояния в стеклообразное.

Интересные примеры фазовых переходов первого рода наблюдаются у некоторых металлов. Например, если нагревать железо, то при достижении температуры +917 °C происходит перестройка его кристаллической решетки, в результате чего наблюдается увеличение плотности вещества и поглощается теплота фазового перехода. Этот

фазовый переход обратим — при понижении температуры обратно до +917 °C плотность железа, наоборот, уменьшается, и происходит выделение теплоты фазового перехода.

Фазовые переходы могут быть и необратимыми. Ярким примером такого перехода может служить превращение так называемого «белого олова» в так называемое «серое олово». При комнатной температуре белое олово является пластичным металлом. При понижении температуры до примерно +13 °C оно начинает медленно переходить в другое фазовое состояние — серое олово — в котором олово существует в виде порошка. Фазовый переход происходит с очень малой скоростью (то есть после понижения температуры ниже точки фазового перехода олово всё ещё остаётся белым, но это состояние нестабильно). Однако фазовый переход резко ускоряется при понижении температуры до –33 °C, а также при контакте серого олова с белым оловом. Поскольку при данном фазовом переходе происходит резкое уменьшение плотности (и увеличение объёма), то оловянные предметы рассыпаются в порошок, причём попадание этого порошка на «не пораженные» предметы приводит к их быстрой порче (предметы как бы «заражаются»). Вернуть серое олово в исходное состояние возможно только путём его переплавки.

Описанное явление получило название «оловянная чума». Оно явилось основной причиной гибели экспедиции Р. Ф. Скотта к Южному полюсу в 1912 г. (экспедиция осталась без топлива — оно вытекло из баков, запаянных оловом, которое поразила «оловянная чума»). Также существует легенда, согласно которой одной из причин неудачи армии Наполеона в России явились сильные зимние морозы, которые превратили в порошок оловянные пуговицы на мундирах солдат. «Оловянная чума» погубила многие ценнейшие коллекции оловянных солдатиков. Например, в запасниках петербургского музея Александра Суворова превратились в труху десятки фигурок — в подвале, где они хранились, во время суровой зимы лопнули батареи отопления.

11. Какая деформация называется упругой?
а. Деформация, которая не исчезает после прекращения действия внешних сил.
б. Деформация, которая исчезает после прекращения действия внешних сил.
в. Деформация, которая возникает в процессе действия внешних сил на тело.

12. Что называется пределом прочности?
а. Минимальное напряжение, возникающее в теле до его разрушения.
б. Физическая величина, показывающая, при какой внешней силе, действующей на вещество, происходит разрушение тела.

в. Максимальное напряжение, возникающее в теле до его разрушения.

13. Какой груз можно подвесить на стальном тросе диаметром 3 см при запасе прочности, равном 10, если предел прочности $7 \cdot 10^8$ Па?

а. 49 кН

б. 100 кН

в. 20 кН

14. Что называется монокристаллом?

а. Твердое тело, частицы которого образуют единую кристаллическую решетку.

б. Твердое тело, состоящее из беспорядочно сросшихся кристаллов.

в. Твердое тело, для которого характерно неупорядоченное расположение частиц в пространстве.

15. Что называется изотропией кристаллов?

а. Зависимость физических свойств поликристаллов от направления.

б. Независимость физических свойств поликристаллов от направления.

в. Зависимость физических свойств монокристаллов от направления.

Уровень Б

1. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

А) физическая величина

Б) единица физической величины

В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

1) амперметр
2) ватт
3) сила тока
4) электрон
5) электризация

А	Б	В

2. Стальной осколок, падая с высоты 470 м, нагрелся на 0,5 °C в результате совершения работы сил сопротивления воздуха. Чему равна скорость осколка у поверхности земли? (Удельная теплоёмкость стали — 460 Дж/(кг·°C).)

3. При нагревании куска металла массой 200 г от 20 °C до 60 °C его внутренняя энергия увеличилась на 2400 Дж. Удельная теплоёмкость металла составляет

1) 600 Дж/(кг·°C)
2) 300 Дж/(кг·°C)
3) 200 Дж/(кг·°C)
4) 120 Дж/(кг·°C)

4. Из какой кружки — металлической или керамической — легче пить горячий чай, не обжигая губы? Объясните почему.

5. Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

В конце XVIII века английский инженер и физик Бенджамин Румфорд заметил, что при высверливании канала в пушечном стволе выделяется большое количество теплоты. Чтобы исследовать это явление, Румфорд проделал следующий опыт: в высверленный канал поместил сверло, плотно прижатое к стенкам канала и приводившееся во вращение конской тягой. Термометр, вставленный в пушечный ствол, показал, что за 30 минут операции _____(А). Далее Румфорд повторил опыт, погрузив пушечный ствол со сверлом в сосуд с водой (см. рис.). В процессе сверления _____(Б) и спустя 2,5 часа _____(В). Таким образом, опыт Румфорда доказал, что внутренняя энергия тела может быть изменена _____(Г).



Рисунок. Опыт Румфорда

Список слов и словосочетаний:

1) вода нагревалась
2) вода испарялась
3) сверло затупилось
4) температура ствола значительно повысилась
5) температура ствола значительно понизилась
6) путём совершения механической работы
7) при теплопередаче
8) закипела

9) замерзла

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры могут повторяться.

А	Б	В	Г

Раздел 4. Электродинамика

Тема 4.1 Электростатика

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:
- явление электризации;
- электрический заряд и закон его сохранения;
- закон Кулона;
- электрическое поле и его напряжённость;
- принцип суперпозиции полей;
- работа, совершаемая силами электрического поля по перемещению заряда;
- потенциал и разность потенциалов;
- связь между напряженностью и разностью потенциалов;
- проводники и диэлектрики в электрическом поле;
- диэлектрическая проницаемость среды;
- электроемкость;
- конденсаторы и их соединение;
- энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Уровень А

1. Когда снимают одежду, изготовленную из синтетических материалов или шерсти, слышится характерный треск. Каким явлением можно объяснить этот треск?

а. электризацией;
б. трением;
в. нагреванием;
г. электромагнитной индукцией.

2. Определите знак заряда на лепестках электроскопа; на шарике в верхней части электроскопа (рис. 14).



Рис. 14

а. положительный; отрицательный;
б. положительный; положительный;
в. отрицательный; отрицательный;

г. отрицательный; положительный.

3. Частицы с какими электрическими зарядами притягиваются друг к другу?

а. с одноименными;
б. разноименными;
в. любые заряженные частицы;
г. любые заряженные частицы отталкиваются.

4. Какой буквой принято обозначать электрический заряд?

а. C ;
б. F;
в. Q;
г. G.

5. Модель какого атома изображена на рис. 15?

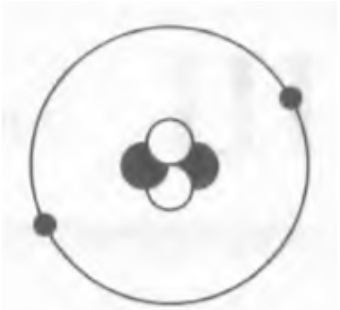


Рис. 15

а. $^{9}{}_{4}Be$
б. $^{1}{}_{1}H$
в. $^{7}{}_{3}Li$
г. $^{4}{}_{2}He$

6. Определите заряд ядра $^{36}{}_{17}Cl$ атома

а. -36e
б. -17e
в. 17e
г. Ни один из приведенных ответов

7. Нейтральная водяная капля разделилась на две. Первая из них обладает электрическим зарядом +Q. Каким зарядом обладает вторая капля?

а. +2Q;
б. +Q;
в. 0;
г. -Q .

8. Какие единицы физических величин соответствуют напряженности электрического поля?

а. Дж/Кл;
б. В/м и Н/Кл;
в. Кл/В;
г. В.

9. С какой силой действует однородное электрическое поле, напряженность которого 200 Н/Кл, на электрический заряд $5*10^{-5}$Кл?

а. 10^{3} Н;

б. 0,025* 10^{-5}Н;
в. 4* 10^{6} Н;
г. 10^{-2} Н.

10. В некоторой точке поля на заряд 10^{-8} Кл действует сила 4*10^{-4} Н. Найдите напряженность поля в этой точке.
а. 4*10^{4} Н/Кл;
б. 4 *10^{-12} Н *Кл;
в. 4 *10^{-8} Н/Кл;
г. 4 *10^{-4} Н/Кл.

11. Металлическому шару радиусом 30 см сообщен заряд 60 нКл. Определите напряженность электрического поля на поверхности шара.
а. 200 нКл;
б. 6 *10^{3} Н/Кл;
в. 1,8 *10^{3} Н/Кл;
г. 6 *10^{3} Н Кл.

12. Определите потенциал поля в точке, если работа при переносе заряда 4 •10^{-7} Кл из бесконечности в эту точку электрического поля равна 8 •10^{-4}Дж.
а. 2 мВ;
б. 2 кВ;
в. 32*10^{11} В;
г. 0,5*10^{-11} В.

13. По какой формуле определяют электроемкость плоского конденсатора?
а $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon s}{d}$
б. 4πεε$_0$r
в. $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon d}{s}$
г. $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon s}{d^2}$

14. На корпусе конденсатора написано 50 мкФ; 300 В. Какой максимальный заряд можно сообщить конденсатору?
а. 6 *10^{5} Кл;
б. 0,16 мкКл;
в. 15 мКл;
г. 5 мКл.

15. Чему равна энергия электрического поля конденсатора электроемкостью 100 мкФ, если напряжение между его об! кладками равно 4 В?

а. $8*10^{-4}$ Дж;
б. $4*10^{-4}$ Дж;
в. $2*10^{-4}$Дж;
г. 800 Дж.

Уровень В

1. Как изменится суммарный заряд электронов на внешних орбитах при превращении нейтрального атома в положительный ион?

а. увеличится;
б. уменьшится;
в. не изменится;
г. ни один из ответов 1— 3 не подходит.

2. Определите силу кулоновского взаимодействия электрона на первой орбите радиуса R с ядром атома $^{12}_{6}C$.

3. На чем основывается физический принцип действия электростатической защиты?

а. происходит нейтрализация противоположных по знаку электрических зарядов в проводящей части приспособления;
б. электрический заряд находится на поверхности проводника;
в. напряженность электрического поля внутри проводника равна нулю;
г. происходит наведение электрического заряда в проводящей части приспособления.

4. Ионизацию молекул газа в пространстве между электродами вызывает

1) электрическое напряжение между электродами
2) тепловое свечение анода
3) удары молекул газа электронами, испускаемыми катодом
4) электрический ток, проходящий через электроды при их соединении

Электрическая дуга

Электрическая дуга — это один из видов газового разряда. Получить её можно следующим образом. В штативе закрепляют два угольных

стержня заострёнными концами друг к другу и присоединяют к источнику тока. Когда угли приводят в соприкосновение, а затем слегка раздвигают, между концами углей образуется яркое пламя, а сами угли раскаляются добела. Дуга горит устойчиво, если через неё проходит постоянный электрический ток. В этом случае один электрод является всё время положительным (анод), а другой — отрицательным (катод). Между электродами находится столб раскалённого газа, хорошо проводящего электричество. Положительный уголь, имея более высокую температуру, сгорает быстрее, и в нём образуется углубление — положительный кратер. Температура кратера в воздухе при атмосферном давлении доходит до 4000 °C.

Дуга может гореть и между металлическими электродами. При этом электроды плавятся и быстро испаряются, на что расходуется большая энергия. Поэтому температура кратера металлического электрода обычно ниже, чем угольного (2000−2500 °C). При горении дуги в газе при высоком давлении (около $2 \cdot 10^6$ Па) температуру кратера удалось довести до 5900 °C, т. е. до температуры поверхности Солнца. Столб газов или паров, через которые идёт разряд, имеет ещё более высокую температуру — до 6000−7000 °C. Поэтому в столбе дуги плавятся и обращаются в пар почти все известные вещества.

Для поддержания дугового разряда нужно небольшое напряжение, дуга горит при напряжении на её электродах 40 В. Сила тока в дуге довольно значительна, а сопротивление невелико; следовательно, светящийся газовый столб хорошо проводит электрический ток. Ионизацию молекул газа в пространстве между электродами вызывают своими ударами электроны, испускаемые катодом дуги. Большое количество испускаемых электронов обеспечивается тем, что катод нагрет до очень высокой температуры. Когда для зажигания дуги вначале угли приводят в соприкосновение, то в месте контакта, обладающем очень большим сопротивлением, выделяется огромное количество теплоты. Поэтому концы углей сильно разогреваются, и этого достаточно для того, чтобы при их раздвижении между ними вспыхнула дуга. В дальнейшем катод дуги поддерживается в накалённом состоянии самим током, проходящим через дугу.

5. Определите, как изменится электроемкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

Тема 4.2 Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- постоянный электрический ток, его характеристики, условия необходимые для существования;
- ЭДС;
- закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи;
- сопротивление как электрическая характеристика резистора;
- зависимость сопротивления резистора от температуры;
- последовательное и параллельное соединения резисторов;
- работа и мощность постоянного тока;
- закон Джоуля — Ленца.

Уровень А

1. Упорядоченным движением каких частиц создается электрический ток в металлах?

а. положительных ионов;
б. отрицательных ионов;
в. электронов;
г. положительных и отрицательных ионов и электронов.

2. Что принимают за единицу силы тока?

а. силу тока, при которой за 1 с совершается работа 1 Дж;
б. силу тока, при которой два отрезка бесконечно длинных параллельных проводников длиной 1 м находятся на расстоянии 1 м в вакууме и взаимодействуют с силой 2 10^{-7} Н;
в. силу тока, при которой мощность равна 1 Вт;
г. ни один из приведенных ответов.

3. Как следует включить амперметр и вольтметр, если необходимо измерить силу тока в лампе и напряжение на ней?

а. амперметр и вольтметр последовательно;
б. амперметр и вольтметр параллельно;
в. амперметр последовательно, вольтметр параллельно;
г. амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

4. Какова единица измерения электрического сопротивления?

а. Кл •с;
б. Кл/с;
в. Ом •А;
г. В /А .

5. Какая формула выражает закон Ома для участка цепи?

а. $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$;
$U = IR$;
$I = \frac{U}{R}$;
$R = \frac{U}{I}$.

б.

в.

г.

6. Какое действие электрического тока используется в конструкции электрокипятильника?

а. световое;
б. химическое;
в. тепловое;
г. магнитное.

7. Чему равна сила тока в цепи при параллельном соединении резисторов?

а. произведению составляющих величин на резисторах;
б. сумме составляющих величин на резисторах;
в. каждой из составляющих величин на резисторах;
г. разности составляющих величин на резисторах.

8. Какой заряд протекает за 2 мин в катушке, включенной в цепь, если сила тока равна 12 мА?

а. 2,5 Кл;
б. 1,44 Кл;
в. 2,9 Кл;
г. 24 Кл.

9. Вычислите силу тока в обмотке вольметра при напряжении 250 В, если ее сопротивление 50 кОм.

а. 254 А;
б. 5 А;
в. 0,05 А;
г. 0,005 А.

10. Амперметр в цепи показывает силу тока 0,28 А (рис. 19). Какой будет сила тока, если амперметр и лампочку поменять местами?

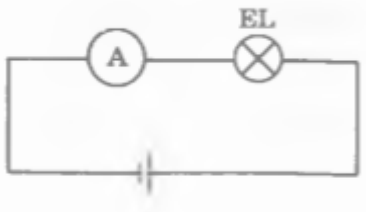


Рис. 19

а. меньше 0,28 А;
б. больше 0,28 А;
в. равна 0,28 А;
г. 0.

11. На электролампочке написано 1 А; 6,3 В. Чему равно электрическое сопротивление лампочки?

а. 0,63 Ом;

б. 0,16 Ом;
в. 1,6 Ом;
г. 6,3 Ом.

12. Определите разность потенциалов на концах резистора сопротивлением 25 Ом, по которому проходит ток 0,5 А.
а. 50 В;
б. 5 В;
в. 125 В;
г. 12,5 В.

13. Какой процесс происходит внутри источника тока при его работе?
а. совершает работу по разделению частиц, имеющих заряды, в результате один электрод заряжается положительно, а другой — отрицательно;
б. источник тока создает электрические заряды, которые движутся по проводникам;
в. источник тока вырабатывает электрический ток;
г. среди ответов 1— 3 нет правильного.

14. Определите ЭДС источника тока, если сторонняя сила в источнике тока совершает работу по перемещению каждого кулона электричества, равную 5 Дж.
а. 0,2 В;
б. 5 В;
в. 10 В;
г. ни один из приведенных ответов.

15. Какое количество энергии потребляет плитка за 30 мин, если спираль при силе тока 5 А обладает сопротивлением 24 Ом?
а. 1 200 Дж;
б. 1 080 кДж;
в. 216 кДж;
г. 3 600 Дж.

Уровень В

1. Как изменится сила тока в электрической цепи, если скорость направленного дрейфа электронов увеличилась в 2 раза?
а. не изменилась;
б. увеличилась в 2 раза;
в. увеличилась в 4 раза;
г. уменьшилась в 2 раза.

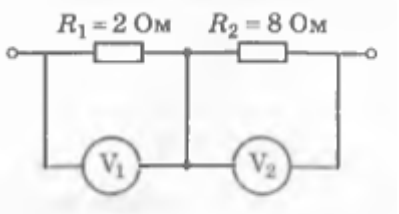


Рис. 20

2. Два резистора включены в электрическую цепь последовательно (рис. 20). Как соотносятся показания вольт-метров, изображенных на схеме?

3. В каком из резисторов, соединенных, как показано на (рис. 21), при пропускании электрического тока будет выделяться минимальное количество теплоты?

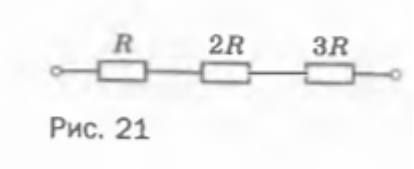


Рис. 21

а. R
б. 2R
в. 3R
г. На всех одинаково

4. В каком из резисторов, соединенных, как показано на рис. 22, при пропускании электрического тока будет выделяться максимальное количество теплоты?

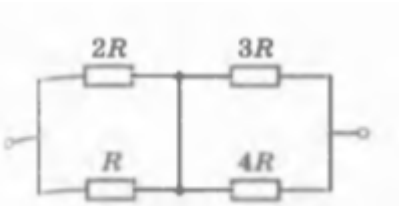


Рис. 22

а. R ;
б. 2R;
в. 3R;
г. 4R.

5. Какое надо взять сопротивление внешнего участка цепи, чтобы сила тока была равна 2 А, если ЭДС источника тока 220 В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом?

Тема 4.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:
- магнитное поле и его основные характеристики;
- графическое изображение магнитных полей;
- магнитное поле проводника с током и соленоида;
- действие магнитного поля на проводник с током;
- закон Ампера;
- магнитный поток;
- действие магнитного поля на движущийся заряд;
- сила Лоренца;
- магнитные свойства вещества;
- электромагнитная индукция;
- опыты Фарадея;
- закон электромагнитной индукции;
- правило Ленца;
- вихревое электрическое поле;

- энергия магнитного поля.

Уровень А

1. Какое явление наблюдал М. Фарадей?
а. отклонение магнитной стрелки при протекании электрического тока по проводу;
б. взаимодействие параллельных проводников с током;
в. возникновение тока в замкнутой катушке при опускании в нее магнита;
г. взаимодействие двух магнитных стрелок.

2. Основой для создания какого прибора послужили исследования электромагнитной индукции?
а. генератора электрического тока;
б. электродвигателя;
в. теплового двигателя;
г. лазера.

3. Как определяется направление силовых линий магнитного поля, создаваемого проводником с током?
а. по правилу Ленца;
б. по правилу левой руки;
в. по правилу буравчика;
г. по правилу правой руки.

4. Как взаимодействуют между собой полюсы магнита?
а. одноименные полюса отталкиваются, разноименные полюса притягиваются;
б. разноименные полюса отталкиваются, одноименные полюса притягиваются;
в. не взаимодействуют;
г. ни один из приведенных ответов.

5. Действие магнитного поля на движущиеся отдельно взятые электрические заряды, различающиеся по знаку, заключается в следующем.
а. отсутствует;
б. отлично от нуля;
в. отлично от нуля и различно по характеру проявления;
г. отлично от нуля и одинаково по характеру проявления.

6. Какое явление наблюдалось в опыте Эрстеда?

а. взаимодействие двух проводников с током;
б. взаимодействие двух магнитных стрелок;
в. поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током;
г. возникновение электрического тока в катушке при вдвигании постоянного магнита.

7. Имеются ли линии индукции магнитного поля снаружи соленоида с током и если «да», то как они направлены?
а. отсутствуют;
б. направлены от северного полюса к южному;
в. направлены от южного полюса к северному;
г. имеют нестабильное направление.

8. Как можно определить направление силы Ампера, действующей на проводник с током?
а. по правилу правого винта;
б. по правилу левого винта;
в. по правилу правой руки;
г. по правилу левой руки.

9. Какая формула определяет выражение для силы Лоренца?

а. $\vec{F}_Л = q\vec{E};$
б. $F_Л = BI\Delta l \sin\alpha;$
в. $F_Л = vqB\sin\alpha;$
г. $F_Л = k\frac{q_1 q_2}{r^2}.$

10. Какой физической величине соответствует единица тесла (Тл)?
а. магнитная постоянная;
б. магнитный поток;
в. индукция магнитного поля;
г. магнитный момент.

11. Чему равна относительная магнитная проницаемость железа при нормальных условиях?
а. значительно больше 1;
б. меньше или равна 1;
в. меньше 1;
г. ни один из приведенных ответов.

12. Определите магнитные полюса соленоида, изображенного на рис. 24.
а. слева N, справа S;
б. справа N, слева S;
в. снизу N, сверху S;

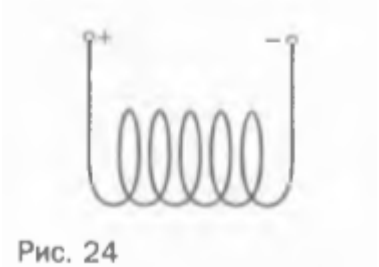


Рис. 24

г. ни один из приведенных ответов.

13. Что необходимо сделать для изменения магнитных полюсов катушки с током на противоположные?

а. изменить направление электрического тока в катушке;

б. изменить число витков в катушке;

в. ввести внутрь катушки железный сердечник;

г. ни один из приведенных ответов.

14. В магнитном поле с индукцией 1,5 Тл находится проводник, сила тока в котором 3 А. Чему равна сила, действующая на проводник, длина которого 50 см, если он расположен под углом 30° к линиям индукции?

а. 67,5 Н;

б. 1,9125 Н;

в. 1,125 Н;

г. 112,5 Н.

15. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл. Скорость электрона равна 10^{7} м/с и направлена перпендикулярно линиям индукции, модуль заряда электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Чему равна сила, действующая на электрон?

а. $1,6 \cdot 10^{-14}$ Н

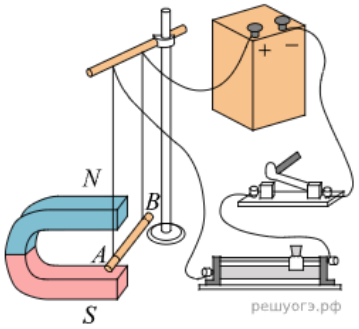
б. $1,6 \cdot 10^{-12}$ Н

в. $1,6 \cdot 10^{-13}$ Н

г. 0.

Уровень В

1. На рисунке представлена электрическая схема, которая содержит источник тока, проводник *AB*, ключ и реостат. Проводник *AB* помещён между полюсами постоянного магнита.



Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Магнитные линии поля постоянного магнита в области расположения проводника *AB* направлены вертикально вверх.

2) Электрический ток, протекающий в проводнике *AB*, создаёт однородное магнитное поле.

3) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки *A* к точке *B*.

4) При замкнутом ключе проводник будет выталкиваться из области магнита вправо.

5) При перемещении ползунка реостата вправо сила Ампера, действующая на проводник *AB*, уменьшится.

2. Определите угол между вектором магнитного момента и линиями индукции магнитного поля, при котором вращающий момент рамки с током в однородном магнитном поле максимален.

а. 0 ;
б. 45°;
в. 90°;
г. 180°

3. По направлениям векторов B и 0 (рис. 26) определите направление силы Лоренца, действующей на положительный заряд.

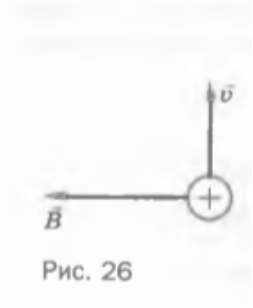


Рис. 26

а. влево;
б. вправо;
в. вверх;
г. вниз.

4. При какой силе тока в катушке индуктивностью 0,5 Гн энергия магнитного поля катушки будет составлять 4 Дж?

а. 1 А;
б. 4 А;
в. 3 А;
г. 2 А.

5. Определите время нарастания силы тока при замыкании цепи индуктивностью 40 Гн, если ЭДС самоиндукции 9 В, сила тока равномерно увеличилась с 3 А втрое?

а. 20 мс;
б. 12 мс;
в. 26,6 мс;
г. 15 мс.

Раздел 5. Механические колебания. Упругие волны

Тема 5.1 Механические и электромагнитные колебания

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:
- Колебательное движение.
- Гармонические колебания.
- Свободные механические колебания.
- Превращение энергии при колебательном движении.
- Поперечные и продольные волны.
- Характеристики волны.
- Интерференция волн.
- Понятие о дифракции волн.
- Звуковые волны.

Раздел А

1. Каких колебаний не существует?
а. автоколебаний
б. вынужденных колебаний
в. гармонических колебаний
г. самоколебаний

2. От чего зависит скорость распространения волны?
а. от её длины
б. от её частоты
в. от её амплитуды
г. от плотности среды

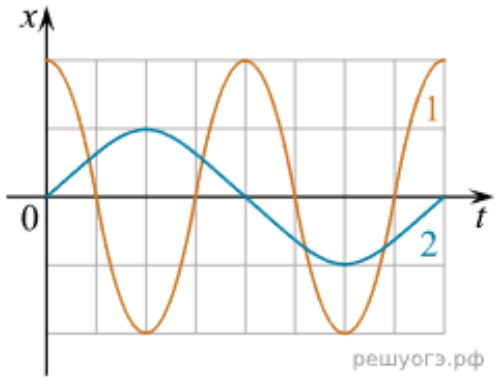
3. Что такое длина волны?
а. это расстояние от начала до конца волны
б. это расстояние между двумя соседними горбами
в. это расстояние от верхней точки колебания до нижней
г. это расстояние между точками, фазы которых отличаются на π/2

4. Периодом колебаний называется:
а. время одного колебания
б. количество колебаний за 1 секунду
в. наибольшее отклонение тела от положения равновесия
г. периодическое изменение положения тела в пространстве

5. С какой скоростью распространяются электромагнитные волны?
а. 300000м/с
б. 300000км/с
в. 314м/с
г. 3,14км/ч

6. На рисунке представлены графики зависимости смещения *x* грузов от времени *t* при колебаниях двух математических маятников. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Амплитуда колебаний первого маятника в 2 раза больше амплитуды колебаний второго маятника.
2) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой.
3) Длина нити второго маятника меньше длины нити первого маятника.
4) Период колебаний второго маятника в 2 раза больше.
5) Колебания маятников являются затухающими.



7. Для определения периода колебаний нужно

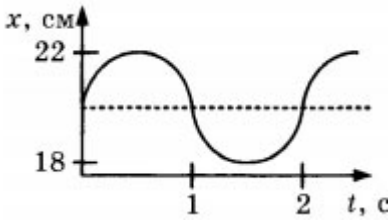
а. время совершения нескольких колебаний разделить на количество этих колебаний

б. время совершения нескольких колебаний умножить на количество этих колебаний

в. количество колебаний разделить на время совершения этих колебаний

г. количество колебаний разделить на квадрат времени совершения этих колебаний

8. Груз, подвешенный на нити, совершает колебания. График зависимости координаты груза от времени представлен на рисунке.



Амплитуда колебаний груза равна

а. 1 см
б. 2 см
в. 3 см
г. 4 см

9. Период свободных колебаний нитяного маятника зависит от...
а. От массы груза.
б. От длины нити.
в. От частоты колебаний.

10. Ультразвуковыми называются колебания, частота которых…
а. Менее 20 Гц.
б. От 20 до 20 000 Гц.
в. Превышает 20 000 Гц.

11. Может ли при распространении волны переноситься энергия и вещество?
а. Энергия - нет, вещество – да
б. Энергия - да, вещество – нет
в. Энергия и вещество – да

12. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Частота колебаний	1) λ/T
Б) Длина волны	2) v/v
В) Скорость распространения волны	3) N/t
	4) t/N
	5) 1/v

13. Сколько полных колебаний совершит материальная точка за 5 с, если частота колебаний 440 Гц?

а. 2200
б. 220
в. 88

14. Охотник выстрелил, находясь на расстоянии 170 м от лесного массива. Через сколько времени после выстрела охотник услышит эхо? Скорость звука в воздухе 340 м/с.
а. 0,5 с
б. 1 с
в. 2 с

7Уровень Б

1. Колебания маятника описываются уравнением: x=2Sin 10t (м). Чему равна циклическая частота колебаний маятника?

2. Можно ли, используя спектр звуковых колебаний, отличить один гласный звук от другого? Ответ поясните.

Анализ звука

При помощи наборов акустических резонаторов можно установить, какие тоны входят в состав данного звука и каковы их амплитуды. Такое установление спектра сложного звука называется его гармоническим анализом.

Раньше анализ звука выполнялся с помощью резонаторов, представляющих собой полые шары разного размера, имеющих открытый отросток, вставляемый в ухо, и отверстие с противоположной стороны. Для анализа звука существенно, что всякий раз, когда в анализируемом звуке содержится тон, частота которого равна частоте резонатора, последний начинает громко звучать в этом тоне.

Такие способы анализа, однако, очень неточны и кропотливы. В настоящее время они вытеснены значительно более совершенными, точными и быстрыми электроакустическими методами. Суть их сводится к тому, что акустическое колебание сначала преобразуется в электрическое колебание с сохранением той же формы, а следовательно, имеющее тот же спектр, а затем это колебание анализируется электрическими методами.

Один из существенных результатов гармонического анализа касается звуков нашей речи. По тембру мы можем узнать голос человека. Но чем различаются звуковые колебания, когда один и тот же человек поёт на одной и той же ноте различные гласные? Другими словами, чем различаются в этих случаях периодические колебания воздуха, вызываемые голосовым аппаратом при разных положениях губ и языка и изменениях формы полости рта и глотки? Очевидно, в спектрах гласных должны быть какие-то особенности, характерные для каждого гласного звука, сверх тех особенностей, которые создают тембр голоса данного человека. Гармонический анализ гласных подтверждает это предположение, а именно: гласные звуки характеризуются наличием в их спектрах областей обертонов с большой амплитудой, причём эти области лежат для каждой гласной всегда на одних и тех же частотах независимо от высоты пропетого гласного звука.

3. При гармонических колебаниях наибольшая потенциальная энергия пружины равна 50 Дж, наибольшая кинетическая энергия груза 50 Дж. Как меняется полная энергия маятника во время одного колебания?

4. Частота колебаний крыльев пчелы 240 Гц, скорость распространения звука в воздухе 334 м/с. Сколько взмахов сделает пчела за время прохождения звуком расстояния 12,5 м?

5. Груз подвешенный к пружине совершает 10 колебаний в минуту. Период колебаний груза равен

Тема 5.2 Механические и электромагнитные волны

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:
- Свободные электромагнитные колебания.
- Превращение энергии в колебательном контуре.
- Затухающие электромагнитные колебания.
- Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
- Генератор переменного тока.
- Работа и мощность переменного тока.
- Генераторы тока.
- Трансформаторы.

Уровень А

1. Согласно теории Максвелла электромагнитные волны излучаются
а. только при равномерном движении электронов по прямой
б. только при гармонических колебаниях заряда
в. только при равномерном движении заряда по окружности
г. при любом неравномерном движении заряда

2. Заряженная частица излучает электромагнитные волны
А. только при движении с ускорением
б. только при движении с постоянной скоростью
в. только в состоянии покоя
г. как в состоянии покоя, так и при движении с постоянной скоростью

3. Заряженная частица не излучает электромагнитные волны при
а. равномерном прямолинейном движении
б. равномерном движении по окружности
в. колебательном движении
г. любом движении с ускорением

4. Какое из приведенных ниже природных явлений не может служить примером излучения электромагнитных волн?
а. Молния
б. Полярное сияние
в. Излучение звезд
г. Гром

5. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Найдите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

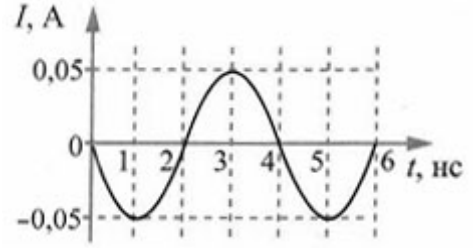
а. 0,5 м
б. 5 м
в. 6 м
г. 10 м

6. Радиостанция работает на частоте $0{,}75 \cdot 10^8$ Гц. Какова длина волны, излучаемой антенной радиостанции? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
а. 2,25 м
б. 4 м
в. $2{,}25 \cdot 10^{-3}$ м
г. $4 \cdot 10^{-3}$ м

7. На какую длину волны нужно настроить радиоприемник, чтобы слушать радиостанцию «Наше радио», которая вещает на частоте 101,7 МГц? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
а. 2,950 км
б. 2,950 м
в. 2,950 дм
г. 2,950 см

8. В первых экспериментах по изучению распространения электромагнитных волн в воздухе были измерены длина волны $\lambda = 50$ см и частота излучения $\nu = 500$ МГц. На основе этих неточных значений скорость света примерно равна
а. 100 000 км/с
б. 200 000 км/с
в. 250 000 км/с
г. 300 000 км/с

9. На рисунке показан график колебаний силы тока в колебательном контуре с антенной. Определите длину волны, излучаемой антенной. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.



а. 0,83 мкм
б. 0,75 м
в. 0,6 м
г. 1,2 м

10. Радиосигнал, посланный с Земли к Луне, вернулся через 2,56 с. Определите по этим данным расстояние до Луны. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
а. 384 000 м
б. 768 000 м
в. 384 000 км
г. 768 000 км

11. Какое из приведенных ниже природных явлений не может служить примером излучения электромагнитных волн?

а. молния
б. полярное сияние
в. излучение звезд
г. гром

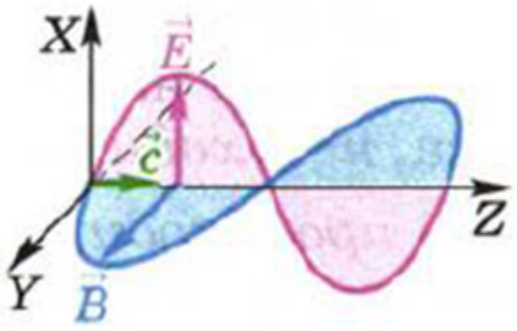
12. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Найдите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
а. 0,5 м
б. 5 м
в. 6 м
г. 10 м

Уровень Б

1. Какому диапазону частот соответствуют длины волн от 30 до 3000 м?

2. При уменьшении частоты излучения электромагнитных волн в 2 раза излучаемая в единицу времени энергия:

3. Из модели электромагнитной волны, представленной на рисунке, не следует, что …



Модель электромагнитной волны

а. электромагнитная волна продольная.

б. электромагнитная волна поперечная.

в. векторы индукции магнитного поля и напряженности электрического поля в любой точке взаимно перпендикулярны.

г. векторы индукции магнитного поля и напряженности электрического поля в любой лежат в плоскостях, перпендикулярных направлению распространения электромагнитной волны.

4. Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Микрофон — это устройство, предназначенное для преобразования звуковой волны в электрический сигнал, который затем может использоваться для записи звука, для его усиления или воспроизведения.

Электродинамический микрофон с подвижной катушкой

Рассмотрим электродинамический микрофон с подвижной катушкой. Он состоит из корпуса, внутри которого неподвижно закреплён полосовой постоянный магнит ПМ. Упругая мембрана М вынесена на один из торцов корпуса микрофона. К мембране прикреплена катушка К, на которую намотано много витков провода. Катушка расположена так, что она находится вблизи одного из полюсов магнита. При воздействии звуковых волн на мембрану она приходит в колебательное движение, и вместе с ней начинает колебаться катушка, двигаясь вдоль продольной оси магнита. В результате этого изменяется _____ (А) через катушку, и в ней, в соответствии с _____ (Б), возникает переменное напряжение. Закон изменения этого напряжения соответствует закону колебаний мембраны под действием звуковых волн. Таким образом, механический сигнал преобразуется в электрический.

Существуют и другие типы микрофонов — конденсаторный микрофон (в нём мембрана прикреплена к одной из пластин включённого в электрическую цепь конденсатора, в результате чего при колебаниях мембраны изменяется его _____ (В)), угольный микрофон (в нём мембрана при колебаниях давит на угольный порошок, включённый в электрическую цепь, в результате чего изменяется его _____ (Г)), пьезомикрофон (его работа основана на свойстве некоторых веществ —

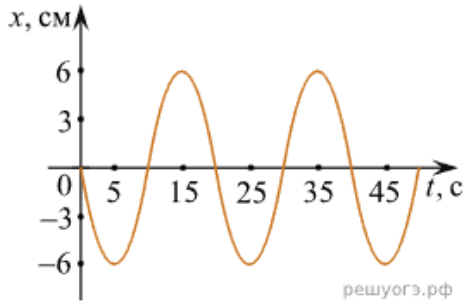
пьезоэлектриков — создавать электрическое поле при деформациях), а также ряд модификаций этих типов микрофонов.

Список слов и словосочетаний:
1) индуктивность
2) магнитный поток
3) сопротивление
4) электрическая ёмкость
5) электрический ток
6) закон электромагнитной индукции
7) правило левой руки
8) правило Ленца

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры могут повторяться.

А	Б	В	Г

5. На рисунке представлен график гармонических колебаний маятника. Определите период этих колебаний. *Ответ дайте в секундах.*



<u>Тема 5.3 Оптика</u>

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- Скорость распространения света
- Законы отражения и преломления света.
- Полное отражение.
- Линзы.
- Глаз как оптическая система.
- Интерференция света.
- Использование интерференции в науке и технике.
- Дифракция света.

- Дифракционная решетка.
- Поляризация поперечных волн.
- Поляризация света. Двойное лучепреломление.

Уровень А

1. Луч света, падая на поверхность воды, преломляется. Преломление светового луча объясняется тем, что:

а. скорость света в воде меньше его скорости в воздухе
б. скорость света в воде больше его скорости в воздухе
в. фотоны светового пучка притягиваются молекулами воды
г. фотоны светового пучка отталкиваются молекулами воды

2. В шкафу висят две куртки. Одна синего цвета, а другая – желтого. Разные цвета курток говорят о том, что:

а. синяя куртка холоднее на ощупь, чем желтая
б. синяя куртка лучше греет
в. краски, которыми покрашены куртки, поглощают свет разных длин волн
г. желтая куртка прочнее

3. За какое время свет пройдет расстояние от Земли до Луны, равное 400000 км?

а. 0 сек
б. $1,3 * 10^{-3}$ сек
в. 0,5 сек
г. 3 сек
д. 1200 сек
е. 8,3 мин

4. Угол падения луча на зеркальную поверхность равен 20^0. Каков угол между отраженным лучом и зеркальной поверхностью?

а. 70^0
б. 80^0
в. 40^0
г. 20^0
д. 90^0

5. Расстояние наилучшего зрения человека 50 см. На каком расстоянии от зеркала ему нужно находиться, для того что бы лучше рассмотреть своё изображение в зеркале?

а. 50 см
б. 1 м
в. 25 см
г. 12,5 см

д. Как можно ближе.

6. Предмет находиться на расстоянии 2 м от собирающей линзы с фокусным расстоянием 1 м. На каком расстоянии от линзы находиться изображение?

а. 0,5 м
б. 1,5 м
в. 2 м
г. 1 м
д. Изображения нет

7. Оптическая система глаза строит изображение далеких предметов перед сетчаткой. Какой это дефект зрения и какие линзы нужны для очков?

а. Дальнозоркость, собирающие.
б. Дальнозоркость, рассеивающие
в. Близорукость, собирающие.
г. Близорукость, рассеивающие

8. За какое время свет пройдет расстояние от Земли до Солнца, равное 150 млн. км?

а. 0 сек
б. $1,3 * 10^{-3}$ сек
в. 0,5 сек
г. 1,3 сек
д. 1200 сек
е. 8,3 мин

9. Расстояние наилучшего зрения человека 40 см. На каком расстоянии от зеркала ему нужно находиться, для того что бы лучше рассмотреть своё изображение в зеркале?

а. 10 см
б. 20 см
в. 40 см
г. 80 см
д. Как можно ближе.

10. Угол падения луча на зеркальную поверхность равен 70^0. Каков угол между отраженным лучом и зеркальной поверхностью?

а. 70^0
б. 80^0
в. 40^0
г. 20^0
д. 90^0

11. Что называется дисперсией?
а. Огибание светом препятствий
б. Сложение двух световых волн
в. Зависимость показания преломления от длины световой волны
г. Выделение одной волны из пучка света

12. Определяя глубину водоема «на глаз»…

а. мы точно определяем глубину;
б. дно кажется нам глубже;
в. дно кажется всегда ближе к нам, т.е. мельче.

13. С какой физической характеристикой связано различие в цвете?
а. с длиной волны;
б. с интенсивностью света;
в. с показателем преломления среды;
г. с частотой.

14. От чего не зависит показатель преломления вещества?

а. от свойства вещества;
б. от длины волны;
в. от частоты;
г. от скорости света.

15. Предмет кажется нам белым, если он…

а. частично отражает все лучи;
б.частично поглощает все лучи;
в. одинаково отражает все лучи;
г.одинаково поглощает все лучи.
Уровень Б

1. Какую наименьшую толщину должна иметь прозрачная пластина из вещества с показателем преломления, равным n, чтобы при нормальном падении на нее света с длиной волны λ она в отраженном свете казалась черной

2. Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Стеклянная призма	*1. дифракция света*
Б. Тонкая нить	*2. интерференция света*
В. Тонкая масляная пленка	*3. дисперсия света*
	4. поляризация света

3. Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны – ν, длина световой волны *в воде* – λ, показатель преломления воды относительно воздуха – *n*. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. скорость света в воде	*1.* $\frac{\nu\lambda}{n}$	*3.* $\lambda \cdot \nu \cdot n$
Б. скорость света в вакууме	*2.* $\frac{\lambda}{\nu}$	*4.* $\lambda\nu$

4. На дифракционную решетку с периодом *0,001мм* падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии *2м* от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом желтого света *λ=570нм*

5. Расстояние от предмета до экрана, где получается четкое изображение предмета, 4 м. Изображения в 3 раза больше самого предмета. Найдите фокусное расстояние линзы.

Раздел 6. Квантовая физика

Тема 6.1 Элементы квантовой оптики

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:
- Квантовая гипотеза Планка.
- Фотоны.
- Внешний фотоэлектрический эффект.
- Внутренний фотоэффект.
- Типы фотоэлементов

1. Какой заряд окажется на двух цинковых пластинах, одна из которых заряжена положительно, а другая отрицательно, если их облучить ультрафиолетовым светом?

а. обе пластины будут иметь отрицательный заряд
б. обе пластины будут иметь положительный заряд
в. Одна пластина будет иметь положительный заряд, а другая отрицательный
г. обе пластины окажутся незаряженными

2. Какие факторы определяют красную границу фотоэффекта?
а. вещество анода
б. вещество катода
в. От частоты света, падающего на поверхность анода

г. От частоты света, падающего на поверхность катода

3. Как изменится скорость вылетающих из вещества электронов, если частота облучающего света увеличится?

а. уменьшится
б. увеличится
в. Не изменится
г. нет верных вариантов ответа

4. Длина волны облучающего света уменьшилась в 2 раза. Как изменилась работа выхода электронов?

а. уменьшится
б. увеличится
в. Не изменится
г.нет верных вариантов ответа

5. Как можно объяснить явление фотоэффекта?

а. только волновой теорией света
б. только квантовой теорией света
в. Волновой и квантовой теориями света
г. только с помощью теории электромагнитного поля Максвелла

6. При освещении пластины зеленым светом фотоэффекта нет. Будет ли он наблюдаться при облучении той же пластины красным светом?

а. нет
б. да
в. Нельзя точно ответить
г. нет верных вариантов ответа

7. Как зависит запирающее напряжение фототока от длины волны облучающего света?

а. прямо пропорционально длине волны
б. обратно пропорционально длине волны
в. Равно длине волны
г. нет верных вариантов ответа

8. Как изменится со временем разряд отрицательно заряженной цинковой пластины, если ее облучить ультрафиолетовыми лучами?

а. уменьшится
б. увеличится
в. Не изменится
г. нет верных вариантов ответа

9. Работа выхода электронов с поверхности цезия равна 1,9 эВ. Возникнет ли фотоэффект под действием излучения, имеющего длину волны 0,45 мкм?

а. не возникнет
б. возникнет
в. Недостаточно исходных данных для ответа
г. Нельзя точно ответить

10. Явление фотоэффекта было открыто:

а. Генрихом Герцом

б. Альбертом Энштейном

в. Александром Столетовым

г. Максом Планком

11. Минимальная работа, которую должен совершить электрон за счёт своей кинетической энергии для того, чтобы выйти из металла, называют

а. работа выхода;
б. диффузия;
в. электролиз;
г. среди ответов нет правильного.

12. Генерация свободных носителей зарядов в полупроводнике, происходящая вследствие облучения полупроводника, называется

а. внешним фотоэффектом;
б. внутренним фотоэффектом;
в. электролиз;
г. газовый разряд.

13. При фотоэффекте число электронов, выбиваемых монохроматическим светом из металла за единицу времени, **не** зависит от

А) частоты падающего света
Б) интенсивности падающего света
В) работы выхода электронов из металла
Какие утверждения правильные?

а. А и В
б. А, Б, В
в. Б и В
г. А и Б

14. Какой энергией обладает свет с частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц?
а. $3{,}96 \cdot 10^{-40}$ Дж
б. $3{,}3 \cdot 10^{-19}$ Дж
в. $4{,}5 \cdot 10^{31}$ Дж
г. 0

15. Электрон и протон движутся с одинаковыми скоростями. У какой из этих частиц большая длина волны де Бройля?

а. у электрона
б. у протона
в. длины волн этих частиц одинаковы
г. частицы нельзя характеризовать длиной волны

Уровень Б

1. Детектор полностью поглощает падающий на него свет длиной волны $\lambda = 500$ нм. Поглощаемая мощность равна $P = 3{,}3 \cdot 10^{-14}$ Вт. Сколько фотонов падает на детектор за время $t = 3$ с? Полученный ответ разделите на 10^5.

2. Определите импульс фотона, обладающего энергией $4 \cdot 10^{-19}$ Дж.

3. Плоский алюминиевый электрод освещается светом длиной волны 83 нм. На какое максимальное расстояние от поверхности электрода может удалиться фотоэлектрон, если вне электрода имеется задерживающее электрическое поле напряженностью 150 В/м? Красная граница фотоэффекта 332 нм. Заряд электрона $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

4. Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при фотоэффекте, если уменьшить частоту облучающего света в 4 раза, не изменяя интенсивность падающего света?

5. Какой длины волны следует направить лучи на поверхность цинка, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна 2000км/с? Красная граница фотоэффекта для цинка равна 0,35 мкм.

Тема 6.2, 6.3 Строение атома. Атомное ядро

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:
- Развитие взглядов на строение вещества.
- Закономерности в атомных спектрах водорода.
- Ядерная модель атома.
- Опыты Э. Резерфорда.
- Естественная радиоактивность.
- Закон радиоактивного распада.
- Строение атомного ядра.

- Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.
- Ядерные реакции.

Уровень А

1. Ядра атомов состоят
а.Из протонов и нейтронов
б. Из протонов, нейтронов и электронов
в. Из протонов и электронов

2. Массы протона и нейтрона
а. Равны
б. Относятся как 1/836
в. Масса нейтрона незначительно больше массы протона
3. Какой заряд имеет β – частица, α – частица?
а. β – положительный, α – отрицательный
б. α – положительный, β – отрицательный
в. β – положительный, α – положительный

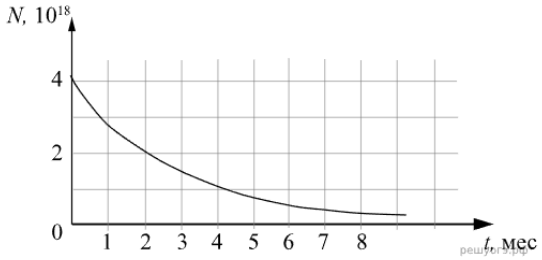
4. β – частица - это
а. Поток нейтронов
б. Поток ядер атомов гелия
в. Поток электронов
5. Сколько электронов содержится в электронной оболочке нейтрального атома, если в атомном ядре 20 протонов и 17 нейтронов:

а. 20
б. 3
в. 37

6. Существуют ли радиоактивные ядра атомов? Существуют ли радиоактивные элементарные частицы?
а. Да; нет
б. Да; да
в. Нет; да
г. Нет; нет
7. Кто экспериментально доказал существование атомного ядра?
а. М. Кюри
б. Э. Резерфорд
в. А. Беккерель
г. Дж. Томсон
8. Что такое критическая масса в урановом ядерном реакторе?
а. минимальная масса урана в реакторе, при которой он может работать без взрыва

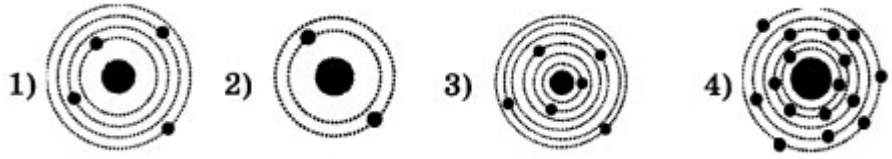
б. минимальная масса урана в реакторе, при которой может быть осуществлена цепная реакция
в. дополнительная масса урана, вносимая в реактор для его запуска
г. дополнительная масса вещества, вносимая в реактор для его остановки в критических случаях
9. Ядерные силы притяжения действуют:
А. между протоном и протоном
б) между нейтроном и протоном
в) между нейтроном и нейтроном
а. Только в случае *а*
б. Только в случае *б*
в. Только в случае *в*
г. Во всех трех случаях

10. Дан график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени.



Каков период полураспада этого изотопа? *Ответ запишите в месяцах.*
11. Какой заряд *Z* и какое массовое число *A* будет иметь ядро элемента, получившегося из ядра изотопа $^{238}_{92}U$ после одного α-распада и двух β-распадов?
а. *Z* = 234, *A* = 92
б. *Z* = 92, *A* = 234
в. *Z* = 88, *A* = 234
г. *Z* = 234, *A* = 94

12. На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Атому $^{12}_{6}C$ соответствует схема



При α – распаде новый элемент занял место в таблице Менделеева
а. на 2 клетки правее
б. на 1 клетку левее
в. на 2 клетки левее
13. Поглощённой дозой излучения называется

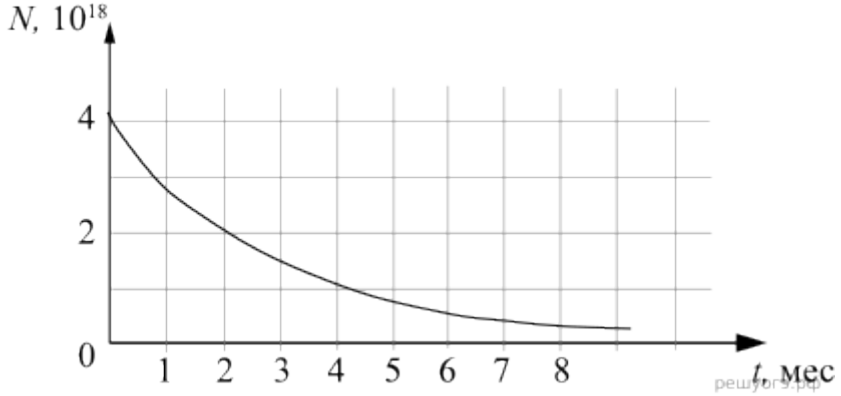
а. вся поглощённая веществом энергия
б. поглощённая веществом энергия излучения, приходящаяся на единицу массы
в. энергия излучения, попадающая на вещество
г. поглощённая веществом энергия излучения, приходящаяся на единицу площади
14. Период полураспада радиоактивного стронция равен 28 лет. Через 28 лет в образце стронция останется количество атомов стронция
а. равное начальному
б. в два раза меньше начального
в. в два раза больше начального
г. в четыре раза меньше начального
15. Какие из перечисленных ниже веществ обычно используются в ядерных реакторах в качестве ядерного горючего?
а. уран;
б. графит;
в. кадмий;
г. тяжелая вода;
д. бор;
е. плутоний.

Уровень Б

1. Какое недостающее ядро надо вставить вместо *X* в ядерную реакцию: $X + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{22}_{11}Na + {}^{4}_{2}He$

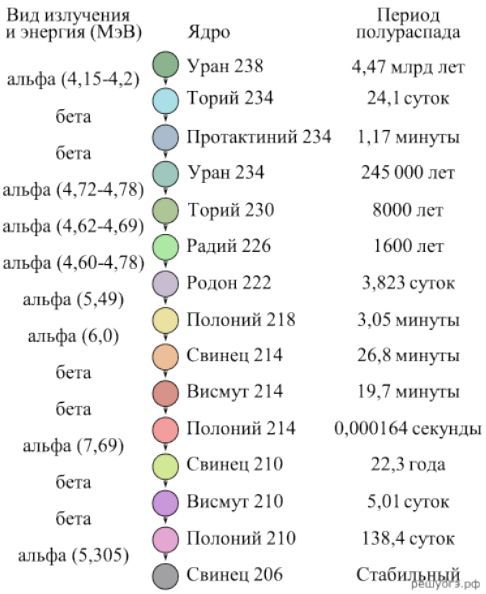
2. Вычислите энергию связи ядра ${}^{10}_{5}B$.

3. Дан график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени.



Каков период полураспада этого изотопа? *Ответ запишите в месяцах.*

4. На рисунке представлена цепочка превращений радиоактивного урана 238 в стабильный свинец 206.



Используя данные рисунка, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Уран 238 превращается в стабильный свинец 206 с последовательным выделением шести альфа-частиц и шести бета-частиц.
2) Самый малый период полураспада в представленной цепочке радиоактивных превращений имеет полоний 214.
3) Свинец с атомной массой 206 не подвержен самопроизвольному радиоактивному распаду.
4) Уран 234 в отличие от урана 238 является стабильным элементом.
5) Самопроизвольное превращение радия 226 в радон 222 сопровождается испусканием бета-частицы.

5. становите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

А) естественной радиоактивности урана
Б) атомного ядра

ИМЕНА УЧЕНЫХ

1) Дж. Чедвик
2) М. Склодовская-Кюри
3) А. Беккерель
4) Э. Резерфорд

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

2 Учебные задания

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Радел 2. Механика

1. Расстояние между городами составляет 600 км. Одновременно из обоих городов на встречу друг другу выезжают два поезда, один со скоростью 80 км/ч, а другой – 70км/ч. Определите время и место их встречи.

2. Автомобиль начинает двигаться из состояния покоя с ускорением 3 м/с^2. Чему будет равна его скорость через 5с?

3. Самолет пробегает по бетонированной дороже расстоянием 790 м. При отрыве от земли его скорость равна 240 км/ч. Какое время продолжался разбег, и с каким ускорением двигался самолет?

4. Свободно падающие тело в некоторый момент времени находилось на высоте 1100 м, а спустя время равное 10 с – на высоте 120 м над поверхностью земли. С какой высоты падало тело?

5. Трос выдерживает максимальную нагрузку 2,4 кН. С каким наибольшим ускорением с помощью этого троса можно поднимать груз массой 200 кг?

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

1. Мяч массой 100 г. Упал с высоты 10 м и подпрыгнул до высоты 7 м. Какое количество теплоты при этом выделилось?

2. На сколько изменится внутренняя энергия гелия массой 200г при увеличении температуры на 20°С?

3. При полном сгорании антрацита массой 10 кг выделяется $2{,}9 \cdot 10^7$ Дж энергии. Чему равна удельная теплота сгорания антрацита?

4. Когда в бак с водой при 5°С добавили ещё 3л воды при 100°С и перемешали воду, то температура воды в баке стала равна 35°С. Пренебрегая потерями теплоты на нагревание бака и окружающей среды, определите начальный объем воды в баке.

5. В некотором процессе газ совершил работу равную 5МДж, а его внутренняя энергия уменьшилась на 2МДж. Какое количество теплоты передано газу в этом процессе?

Раздел 4. Электродинамика

1. Два точечных заряда взаимодействуют в среде с диэлектрической проницаемостью 81 на расстоянии 20 см. На какое расстояние нужно поместить эти заряды в среде с диэлектрической

проницаемостью равной 2, чтобы сила их взаимодействия осталось прежней?

2. Два проводника сопротивлением 2Ом и 3 Ом соединены параллельно. Напряжение на концах этого участка цепи равно 2,4 В. Определение силу тока в каждом проводнике и общую силу тока на этом участке.

3. ЭДС источника тока равна 2В, внутреннее сопротивления 1 Ом. Определение силу тока, если внешняя цепь потребляет мощность 0,75 Вт.

4. Конденсатору емкостью 10 мкФ сообщили заряд 4мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?

5. Какое нужно приложить напряжение к проводнику сопротивлением 0,25 Ом, чтобы в проводнике была сила тока 30 А?

Раздел 5. Колебания и волны

1. Сколько полных колебаний совершит материальная точка за 5 с, если период колебаний 0,01 с?

2. Груз на пружине за 1 мин совершает 120 полных колебаний. Определите период и частоту колебаний.

3. Материальная точка колеблется с частотой 10 кГц. Определите период и число колебаний, совершенных за 30 с.

4. Заряд на конденсаторе меняется по закону $q = 2*10^{-6} \cos 10^4 nt$. Найдите амплитуду, период и частоту колебаний.

5. Определите период собственных электромагнитных колебаний контура, если индуктивность катушки 2 мГн, а емкость конденсатора 800пФ.

Раздел 6. Квантовая физика

1. Определите энергию фотонов рентгеновских лучей с длиной волны $4*10^{-11}$ м.

2. Вычислите массу фотона видимого света, длина волны которого 650 нм.

3. Красная граница фотоэффекта серебра равна 0,26 мкм. Определите работу выхода серебра.

4. Определите красную границу фотоэффекта (частоту) для платины. Работа выхода для платины 5,3 эВ.

5. Чему равно число протонов и нейтронов в ядрах атомов: а) $^{23}_{11}Na$; б) $^{64}_{29}Cu$?

3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Лабораторная работа №1

«Исследование движения тела под действием постоянной силы»

Контрольные вопросы:

1.Что такое сила? Дайте определение физической величине и перечислите, чем она характеризуется.

2. Какие силы действуют на тело (показать схематически):

а) стоящее на горизонтальной плоскости;

б) стоящее на наклонной плоскости.

3. Что надо сделать, чтобы тело не скатывалось с наклонной плоскости?

4. Какие силы действуют на тело при взвешивании его с помощью динамометра?

Лабораторная работа № 2

«Изучение закона сохранения импульса»

Контрольные вопросы:

1. Что такое импульс материальной точки? По какой формуле он находится?

2. Импульс – величина векторная или скалярная?

3. Запишите формулу и формулировку закона сохранения импульса?

4. Выполняется ли закон сохранения импульса при распаде тела?

5. Какое движение называется реактивным?

Лабораторная работа № 3

«Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости»

Контрольные вопросы:

1. Какие системы тел называются консервативными?

2. Отчего зависит значение кинетической энергии? Может ли она быть отрицательной?

3. От чего зависит значение потенциальной энергии. Может ли она быть отрицательной?

4 Какая энергия используется в пневматических тормозных системах автобусов, трамваев и других транспортных средств

Лабораторная работа №4

«Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела»

Контрольные вопросы:

1. Каким выражением определяется потенциальная энергия деформированной пружины?

2. Каким выражением определяется кинетическая энергия тела?

3. При каких условиях выполняется закон сохранения механической энергии?

Лабораторная работа №5

«Изучение законов сохранения на примере удара шаров»

Контрольные вопросы:

1. Что называют импульсом тела?
2. Сформулируйте закон сохранения импульса
3. При каких условиях выполняется закон сохранения импульса?
4. Математическая запись закон сохранения импульса.

Лабораторная работа № 6

«Изучение особенностей силы трения (скольжения)»

Контрольные вопросы:

Как сила трения зависит от вида взаимодействующих поверхностей и почему.

Зависит ли сила трения скольжения:

А) от шероховатости трущихся поверхностей?

Б) от угла наклона деревянной линейки?

Какими способами можно увеличить или уменьшить силу трения скольжения?

Лабораторная работа № 7

«Измерение влажности воздуха»

Контрольные вопросы:

1. Какой пар называется насыщенным? Что такое динамическое равновесие; точка росы?

2.почему показания смоченного термометра меньше, чем сухого?

3.сухой и влажный термометры психрометра показывают одинаковую температуру. Какова относительная влажность воздуха?

4. В каком случае температура «влажного» термометра будет равна температуре «сухого»?

Лабораторная работа №11

«Изучение деформации растяжения»

Контрольные вопросы:

1 что такое деформация?

2 какую деформацию называют упругой?

3 какие существуют виды упругих деформаций?

4 что называют механическим напряжением? (определение, формула, ед.изм.)

Лабораторная работа №12

«Изучение теплового расширения твердых тел»

Контрольные вопросы:

Что происходит с телами при охлаждении и расширении?

Почему тела расширяются? Что изменяется у тела в процессе расширения?

Когда балалайку вынесли из теплого помещения на мороз, ее стальные струны стали более натянуты. Какой вывод можно сделать о различии в тепловом расширении стали и дерева?

Лабораторная работа №13

«Изучение закона ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников»

Контрольные вопросы:

1. Как соединяются потребители электроэнергии в квартирах? Почему?
2. Сформулируйте закон ома для участка цепи.
3. Зависит ли сопротивление от силы тока и напряжения?
4. Что такое вольт-амперная характеристика проводника.

Лабораторная работа №14

«Изучение закона Ома для полной цепи»

Контрольные вопросы:

1. Сформулировать закон Ома для полной цепи.
2. Что такое ЭДС?
3. От чего зависит КПД цепи?
4. Как определить ток короткого замыкания?

Лабораторная работа №15

«Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»

Контрольные вопросы:

1.почему показания вольтметра при разомкнутом и замкнутом ключе различны?

2. Объяснить, почему внутреннее сопротивление возрастает при последовательном соединении аккумуляторов и уменьшается при параллельном в сравнении с сопротивлением r0 одного аккумулятора.

3.в каком случае вольтметр, включенный на зажимы генератора, показывает эдс генератора и в каком случае напряжение на концах внешнего участка цепи? Можно ли это напряжение считать также и напряжением на концах внутреннего участка цепи?

Лабораторная работа №16

«Определение коэффициента полезного действия электрического чайника»

Контрольные вопросы:

Как рассчитать количество теплоты, выделяющегося в проводнике при протекании по нему тока, зная сопротивление этого проводника?

почему спираль электрочайника изготавливают из проводника большой площади сечения? Дайте развёрнутый ответ.

Приведите примеры других электроприборов, в которых нагревательным элементом является спираль. Чем эти приборы отличаются друг от друга?

Лабораторная работа №17

«Определение температуры нити лампы накаливания»

Контрольные вопросы:

1.Почему электрическое сопротивление металлов зависит от температуры?

2.Почему в данной работе электрическое сопротивление нити лампы при комнатной температуре можно считать приблизительно равным ее электрическому сопротивлению при 0°с?

Лабораторная работа №18

«Изучение явления электромагнитной индукции»

1.В чем заключается явление электромагнитной индукции?

2.В чем заключается физический смысл закона электромагнитной индукции?

3.Почему открытие явления электромагнитной индукции относят к разряду величайших открытий в области физики?

Лабораторная работа № 19

«Индуктивные и емкостное сопротивления

В цепи переменного тока»

1. Почему с увеличением частоты индуктивное сопротивление увеличивается, а емкостное уменьшается?

2. В каких единицах измеряется ток, напряжение, сопротивление?

3. Что такое «полное сопротивление» и как его определить?

Лабораторная работа №20

«Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза)»

Контрольные вопросы:

1. Что называют периодом колебаний маятника?

2. Что называют частотой колебаний маятника? Какова единица частоты колебаний?

3. От каких величин и как зависит период колебаний математического маятника?

Лабораторная работа №21

«Изучение изображения предметов в тонкой линзе»

Контрольные вопросы:

1.какую форму имеет каждый элемент рефлекторного стекла фары?

2. Почему выбрана именно такая форма?

3. Чем отличается выпуклая линза от вогнутой?

Лабораторная работа №22

«Изучение интерференции и дифракции»

1. Что такое свет?

2. Кем было доказано, что свет – это электромагнитная волна?

3. Что называют интерференцией света? Каковы условия максимума и минимума при интерференции?

4. Могут ли интерферировать световые волны идущие от двух электрических ламп накаливания? Почему?

Лабораторная работа №23

«Определение длины волны спектральных линий»

1. Для чего на входе спектроскопа стоит щель?

2. Зачем в спектроскопе призма, объектив, окуляр?

3. Зачем градуируют спектроскоп?

4. Что такое спектр? Почему твёрдые тела и жидкости дают сплошной спектр, а газы – линейчатый или полосатый?

4 Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1. Механическое движение. Относительность механического движения.

2. Закон сложения скоростей в классической механике. Кинематика прямолинейного движения материальной точки.

3. Равноускоренное прямолинейное движение. Аналитическое и графическое описание равноускоренного прямолинейного движения.

4. Движение материальной точки по окружности. Центростремительное ускорение.

5.Угловая скорость. Связь угловой и линейной скоростей.

6. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности в классической механике и в специальной теории относительности.

7. Второй закон Ньютона и границы его применимости. Использование второго закона Ньютона в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции.

8. Третий закон Ньютона. Свойства сил действия и противодействия. Границы применимости третьего закона Ньютона.

9. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

10. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная и ее измерение.

11.Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Движение тел под действием силы тяжести.

12. Сила упругости. Виды упругих деформаций. Закон Гука. Модуль Юнга. Диаграмма растяжения.

13. Силы трения. Коэффициент трения скольжения. Учет и использование трения в быту и технике.

14. Механическая работа и мощность. Энергия. Закон сохранения энергии в механических процессах.

15. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Размеры и масса молекул.

16. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии молекул.

17. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Относительная влажность воздуха и ее измерение.

18. Свойства поверхности жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.

19. Кристаллические тела и их свойства. Монокристаллы и поликристаллы. Аморфные тела.

20. Экспериментальные методы изучения внутреннего состояния кристаллов. Дефекты в кристаллах. Способы повышения прочности твердых тел.

21. Внутренняя энергия и способы ее изменения.

22. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа.

23. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу.

24. Тепловые машины, их устройство и принцип действия. Необратимость тепловых процессов.

25. Второй закон термодинамики и его статистический смысл. Тепловые машины и проблемы экологии.

5 Задачи к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1. Расстояние между городами составляет 600 км. Одновременно из обоих городов на встречу друг другу выезжают два поезда, один со скоростью 80 км/ч, а другой – 70км/ч. Определите время и место их встречи.

2. Автомобиль начинает двигаться из состояния покоя с ускорением 3 м/с2. Чему будет равна его скорость через 5с?

3. Самолет пробегает по бетонированной дороже расстоянием 790 м. При отрыве от земли его скорость равна 240 км/ч. Какое время продолжался разбег, и с каким ускорением двигался самолет?

4. Свободно падающие тело в некоторый момент времени находилось на высоте 1100 м, а спустя время равное 10 с – на высоте 120 м над поверхностью земли. С какой высоты падало тело?

5. Трос выдерживает максимальную нагрузку 2,4 кН. С каким наибольшим ускорением с помощью этого троса можно поднимать груз массой 200 кг?

6. Определите коэффициент трения скольжения, если горизонтальная сила 7,5 Н сообщает телу массой 1 кг ускорение 5 м/с2 в направлении действия силы.

7. Мяч массой 100 г. Упал с высоты 10 м и подпрыгнул до высоты 7 м. Какое количество теплоты при этом выделилось?

8. Скорость автомобиля изменяется по закону Vx=10+0,5t. Найдите результирующую силу, действую на него, если масса автомобиля равна 1,5 т.

9. Мяч упал с высоты 3 м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1 м. Найдите путь и перемещение.

10. Мальчик подбросил мяч вверх и снова поймал его. Считая, что мяч поднялся на высоту 2,5 м, найдите путь и перемещение мяча.

11. Через 20 с после начала движения электровоз развил скорость 4 м/с. Найдите силу, сообщающую ускорение, если масса электровоза равна 184т.

12. Космический корабль массой 8 т приблизился к орбитальной космической станции массой 20 т на расстояние 100 м. Найдите силу их взаимного притяжения.

13. Железнодорожный вагон массой 35 т подъезжает к стоящему на том же пути неподвижному вагону массой 28 т и автоматически сцепляется с ним. После сцепки вагоны движутся прямолинейно со скоростью 0,5 м/с. Какова была скорость движущегося вагона перед сцепкой?

14. На нагревание текстолитовой пластины массой 200 г от 30°С до 90°С потребовалось затратить 18 кДж энергии. Какова удельная теплоемкость текстолита?

15. Какое количество теплоты поглощается при плавлении льда массой 5 кг, если начальная температура льда -10°С? ($\lambda=3{,}3\cdot10^5$Дж/кг;с=2100Дж/кг^{o}С)

16. Какое количество теплоты требуется для нагревания воды массой 0,75 кг от 20°С до 100°С и последующее образование пара массой 250 г?

17. При полном сгорании антрацита массой 10 кг выделяется $2{,}9\cdot10^7$ Дж энергии. Чему равна удельная теплота сгорания антрацита?

18. Когда в бак с водой при 5°С добавили ещё 3л воды при 100°С и перемешали воду, то температура воды в баке стала равна 35°С. Пренебрегая потерями теплоты на нагревание бака и окружающей среды, определите начальный объем воды в баке.

19. В некотором процессе газ совершил работу равную 5МДж, а его внутренняя энергия уменьшилась на 2МДж. Какое количество теплоты передано газу в этом процессе?

20. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя количество теплоты равное 3 кДж и отдает холодильнику 2,4 кДж. КПД двигателя равен …

21. Для охлаждения лимонада массой 200г в него бросили кубики льда при 0°С. Масса каждого кубика 8 г. Первоначальная температура лимонада 30°С. Сколько целых кубиков надо бросить в лимонад чтобы установилась температура 15°С? Удельная теплоемкость лимонада такая же как у воды.

22. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 500 Дж, а газ при постоянном давлении 10^5 Па расширился на 3 $дм^3$?

23. На сколько изменится внутренняя энергия гелия массой 200г при увеличении температуры на 20°С?

24. Сравнить внутренние энергии неона и гелия при одинаковых температурах. Массы газов одинаковы.

25. При уменьшении объема одноатомное газа в 3,6 раза его давление увеличилось на 20%. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия?

6 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Электрическое взаимодействие и электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

2. Электрический ток и условия его существования. ЭДС источника тока. Закон Ома для однородного и неоднородного участка электрической цепи. Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание.

3. Электрический ток в металлах. Природа электрического тока в металлах. Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

4. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Работа сил электрического поля. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.

5. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле и его характеристики. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле

6. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Природа ферромагнетизма.

7. Электроемкость. Электроемкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

8. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы электролиза.

9. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный электрический разряд. Электрический ток в вакууме. Электровакуумные приборы и их применение.

10. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p–n-переход. Полупроводниковый диод. Транзистор

11. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.

12. Свободные электрические колебания. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухание колебаний. Формула Томсона.

13. Переменный ток как вынужденные электромагнитные колебания. Действующие значения силы переменного тока и напряжения. Активное и реактивное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.

14. Трансформатор. Устройство и принцип действия трансформатора. Передача электроэнергии.

15. Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн. Опыты Герца.

16. Принципы радиосвязи. Изобретение радио. Радиолокация. Телевидение. Развитие средств связи.

17. Электромагнитная природа света. Методы измерения скорости света. Шкала электромагнитных волн. Уравнение волны.

18. Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Формула тонкой линзы.

19. Квантовая гипотеза Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Фотоэлементы и их применение.

20. Строение атома. Квантовые постулаты Бора

21. Атомное ядро. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи и прочность ядер.

22. Радиоактивность. Свойства радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции

23. Планеты, их видимое движение.

24. История возникновения Солнечной системы .

25. Звёзды, их основные характеристики.

7 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Два точечных заряда взаимодействуют в среде с диэлектрической проницаемостью 81 на расстоянии 20 см. На какое

расстояние нужно поместить эти заряды в среде с диэлектрической проницаемостью равной 2, чтобы сила их взаимодействия осталось прежней?

2. Два одинаковых заряженных шарика, имеющих плотность 1,6 г/см3, подвешены на нитях равной длины в одной точке и погружены в жидкость. Плотность жидкости равна 0,8 г/см3. Найдите диэлектрическую проницаемость жидкости, если угол расхождения нитей в жидкости и в воздухе одинаков. Заряды равны по 2 нКл.

3. Два проводника сопротивлением 2Ом и 3 Ом соединены параллельно. Напряжение на концах этого участка цепи равно 2,4 В. Определение силу тока в каждом проводнике и общую силу тока на этом участке.

4. ЭДС источника тока равна 2В, внутреннее сопротивления 1 Ом. Определение силу тока, если внешняя цепь потребляет мощность 0,75 Вт.

5. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора, если известно, что при замыкании его на внешнее сопротивление 14 Ом, напряжение на зажимах аккумулятора 28 В, а при замыкании на сопротивление на 29 Ом напряжение на зажимах 29 В.

6. Конденсатору емкостью 10 мкФ сообщили заряд 4мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?

7. Какое нужно приложить напряжение к проводнику сопротивлением 0,25 Ом, чтобы в проводнике была сила тока 30 А?

8. На цоколе электрической лампы написано 1 В и 0,68 А. Определите сопротивление спирали лампы.

9. Рассчитайте расход энергии электрической лампой, включенной на 10 минут в сеть, напряжением 127 В, если сила тока в лампе 500 мА.

10. Какое количество теплоты выделяется за 30 минут проволочной спиралью сопротивлением 20 Ом при силе тока 5 А?

11. За какое время при прохождении по проводнику электрического тока силой 5 А, напряжением 220 В выделяется 1320 кДж энергии.

12. Какие сопротивление можно получить, имея три резистора по 6 кОм? Рассмотреть все случаи.

13. Какова частота колебаний звуковых волн в среде, если скорость звука в среде с=500 м/с а длина волны λ=4м ? (Ответ дайте в герцах.)

14. Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью 0,6 м2 под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный 0,3 Вб. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля? (Ответ дать в теслах.)

15. Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 24 мН. Если заряд одного тела увеличить в 2 раза, а заряд другого тела уменьшить в 3 раза и расстояние между телами увеличить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами? (Ответ дайте в мН.)

16. Изначально незаряженный конденсатор ёмкостью 0,5 мкФ заряжается в течение 10 с электрическим током, средняя сила которого за время зарядки равна 0,2 мА. Чему будет равна энергия, запасённая в конденсаторе к моменту окончания его зарядки?

17. Лампочка мощностью 60 Вт была подключена к источнику постоянного напряжения 240 В. Эту лампочку заменили на другую, имеющую мощность 100 Вт. При этом напряжение источника уменьшили до 200 В. Во сколько раз изменилась сила тока, текущего через лампочку?

18. Плоский воздушный конденсатор, изготовленный из двух одинаковых квадратных металлических пластин, обладает электрической ёмкостью 96 пФ. Каждую из пластин разрезали пополам вдоль стороны квадрата, собрали из получившихся прямоугольников два конденсатора и соединили их последовательно. Расстояние между пластинами конденсаторов оставили прежним. Определите электрическую ёмкость получившейся системы конденсаторов. Ответ дайте в пФ.

19. К источнику тока с ЭДС 2 В подключен конденсатор емкостью 1 мкФ. Какое тепло выделится в цепи в процессе зарядки конденсатора? (Ответ дайте в мкДж.) Эффектами излучения пренебречь.

20. На плавком предохранителе сети напряжением 380 В указано: «10 А». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включить в эту сеть, чтобы предохранитель не расплавился? Ответ приведите в Вт.

21. Сила тока в проводнике постоянна и равна 0,5 А. Какой заряд пройдёт по проводнику за 20 минут? (Ответ дайте в кулонах.)

22. Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 12 мН. Если заряд одного тела увеличить в 2 раза, а заряд другого тела уменьшить в 3 раза и расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами? (Ответ дайте в мН.)

23. Предмет расположен на расстоянии 10 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 7 см. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета? (Ответ дайте в см, с точностью до десятых.)

24. Какая энергия запасена в катушке индуктивности, если известно, что при протекании через неё тока силой 0,5 А поток, пронизывающий витки её обмотки, равен 6 Вб? Ответ выразите в Дж.

25. Поток вектора магнитной индукции через некоторый проводящий контур изменяется от 10 мкВб до 30 мкВб. Сопротивление контура 5 Ом. Найдите модуль электрического заряда, который при этом протекает через контур. Ответ выразите в мкКл.

..