ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
БАШКИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ СВАРОЧНО-МОНТАЖНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

физика

Уфа 2021-2024г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

С учетом основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Физика», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требованийфедеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобр науки России от 17.03.2015 № 06-259).

Содержание программы «Физика» направлено на достижение следующих **целей:** освоение знаний о фундаментальных физических • законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

• овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практически использовать физические знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации;

• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

• воспитание убежденности в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

• использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможность применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП ППКРС на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, (ППКРС).

Программа учебной дисциплины «Физика» является основой для разработки рабочих программ, в которых профессиональные образовательные организации, реализующие образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП ППКРС на базе основного общего образования, уточняют содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, тематику рефератов, индивидуальных проектов, виды самостоятельных работ, учитывая специфику программ подготовки квалифицированных рабочих, осваиваемой профессии.

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего

образования в пределах освоения ОПОП ППКРС на базе основного общего образования (ППКРС).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

В основе учебной дисциплины «Физика» лежит установка на формирование у обучаемых системы базовых понятий физики и представлений о современной физической картине мира, а также выработка умений применять физические знания как в профессиональной деятельности, так и для решения жизненных задач. Многие положения, развиваемые физикой, рассматриваются как основа создания и использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) — одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации.

Физика дает ключ к пониманию многочисленных явлений и процессов окружающего мира (в естественнонаучных областях, социологии, экономике, языке, литературе и др.). В физике формируются многие виды деятельности, которые имеют метапредметный характер. К ним в первую очередь относятся: моделирование объектов и процессов, применение основных методов познания, системно-информационный анализ, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, управление объектами и процессами. Именно эта дисциплина позволяет познакомить студентов с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента.

Физика имеет очень большое и всевозрастающее число междисциплинарных связей, причем на уровне как понятийного аппарата, так и инструментария. Сказанное позволяет рассматривать физику как метадисциплину, которая предоставляет междисциплинарный язык для описания научной картины мира.

Физика является системообразующим фактором для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания химии, биологии, географии, астрономии и специальных дисциплин (техническая механика, электротехника, электроника и др.). Учебная дисциплина «Физика» создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывая фундамент для последующего обучения студентов.

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, учебная дисциплина «Физика» формирует у студентов подлинно научное мировоззрение. Физика является основой учения о материальном мире и решает проблемы этого мира.

Изучение физики в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП ППКРС на базе основного общего образования, имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования. Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов. При освоении профессий ППКРС и специальностей ППКРС естественнонаучного профиля профессионального образования физика изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования, при освоении профессий ППКРС и специальностей ППКРС технического профиля профессионального образования физика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий или специальностей. При освоении профессий ППКРС и специальностей ППКРС социально-экономического и гуманитарного профилей профессионального образования физика изучается в составе интегрированной учебной дисциплины «Естествознание» обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования.

В содержании учебной дисциплины по физике при подготовке обучающихся по

профессиям и специальностям технического профиля профессионального образования профильной составляющей является раздел «Электродинамика», так как большинство профессий и специальностей, относящихся к этому профилю, связаны с электротехникой и электроникой.

Содержание учебной дисциплины, реализуемое при подготовке обучающихся по профессиям и специальностям естественнонаучного профиля профессионального образования, не имеет явно выраженной профильной составляющей, так как профессии и специальности, относящиеся к этому профилю обучения, не имеют преимущественной связи с тем или иным разделом физики. Однако в зависимости от получаемой профессии ППКРС или специальности ППКРС в рамках естественнонаучного профиля профессионального образования повышенное внимание может быть уделено изучению раздела «Молекулярная физика. Термодинамика», отдельных тем раздела «Электродинамика» и особенно тем экологического содержания, присутствующих почти в каждом разделе. Теоретические сведения по физике дополняются демонстрациями и лабораторными работами. Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» завершается подведением итогов в форме дифференцированного зачета или экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ОПОП ППКРС с получением среднего общего образования (ППКРС)1.

МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебная дисциплина «Физика» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования. В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП ППКРС на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Физика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП ППКРС на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС). В учебных планах ППКРС, место учебной дисциплины «Физика» — в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий ППКРС и специальностей ППКРС соответствующего профиля профессионального образования.

1) сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное

распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

3) владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;

4) владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;

5) умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения

газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

6) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;

7) сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

8) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

9) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной

и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;

10) овладение 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;

11) овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

• ***личностных*:**

Л1. Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

Л5. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.

Л10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

— чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;

— готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;

— умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

— умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;

— умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;

— умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

• ***метапредметных*:**

— использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, Экзамен проводится по решению профессиональной образовательной организации либо по желанию студентов при изучении учебной дисциплины «Физика» как профильной учебной дисциплины. описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;

— использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, фор-

мулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
— умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
— умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
— умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
— умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;
• ***предметных*:**
— сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
— владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;
— владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;
— умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
— сформированность умения решать физические задачи;
— сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;
— сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

1) 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;

2) 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;

3) сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник,

гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

4) сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников «p-» и «n-типов» от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, «альфа-» и «бета-» распады ядер, гамма-излучение ядер;

5) 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 (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон

термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;

6) 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;

7) 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;

8) 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;

9) 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;

10) 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;

11) овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;

12) 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;

13) сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

Выпускник, освоивший ППКРС, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения,
определенных руководителем.
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и
коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение
Физика — фундаментальная наука о природе.
Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости.
Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.
Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические

законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении профессий ППКРС.

1. Механика

Кинематика. Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.

Законы механики Ньютона.

Объяснение демонстрационных экспериментов, подтверждающих закон инерции. Измерение массы тела. Измерение значения взаимодействия тела. Вычисление значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений. Вычисление значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел. Сравнение силы действия и противодействия. Применение закона всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел. Сравнение ускорения свободного падения на планетах Солнечной системы. Выделение в тексте учебника основных категорий научной информации.

Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона.

Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике.

Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.

Демонстрации

Зависимость траектории от выбора системы отсчета.
Виды механического движения.
Зависимость ускорения тела от его массы и силы, действующей на тело.
Сложение сил.
Равенство и противоположность направления сил действия и противодействия.
Зависимость силы упругости от деформации.
Силы трения.
Невесомость.
Реактивное движение.
Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Лабораторные работы

Исследование движения тела под действием постоянной силы.
Изучение закона сохранения импульса.
Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.
Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела.
Изучение законов сохранения на примере удара шаров и баллистического маятника.
Изучение особенностей силы трения (скольжения).

2. Основы молекулярной физики и термодинамики

Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение.

Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.

Основы термодинамики. Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.

Свойства паров. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.

Свойства жидкостей. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.

Свойства твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.

Демонстрации

Движение броуновских частиц.
Диффузия.
Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме.
Изотермический и изобарный процессы.
Изменение внутренней энергии тел при совершении работы.
Модели тепловых двигателей.
Кипение воды при пониженном давлении.
Психрометр и гигрометр.
Явления поверхностного натяжения и смачивания.
Кристаллы, аморфные вещества, жидкокристаллические тела.

Лабораторные работы

Измерение влажности воздуха.
Измерение поверхностного натяжения жидкости.
Наблюдение процесса кристаллизации Изучение деформации растяжения.
Изучение теплового расширения твердых тел.
Изучение особенностей теплового расширения воды.

3. Электродинамика

Электрическое поле. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической

энергии в батарею. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока.

Электрический ток в различных средах Электрический ток в металлах. Электронный газ. Работа выхода. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза в технике. Электрический ток в газах и вакууме. Ионизация газа. Виды газовых разрядов. Понятие о плазме. Свойства и применение электронных пучков. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы. Объяснение природы электрического тока в металлах, электролитах, газах, вакууме и полупроводниках. Применение электролиза в технике. Проведение сравнительного и самостоятельно газовых разрядов.

Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.

Электромагнитная индукция. Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Демонстрации

Взаимодействие заряженных тел.
Проводники в электрическом поле.
Диэлектрики в электрическом поле.
Конденсаторы.
Тепловое действие электрического тока.
Собственная и примесная проводимость полупроводников.
Полупроводниковый диод.
Транзистор.
Опыт Эрстеда.
Взаимодействие проводников с токами.
Отклонение электронного пучка магнитным полем.
Электродвигатель.
Электроизмерительные приборы.
Электромагнитная индукция.
Опыты Фарадея.
Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока и индуктивности проводника.
Работа электрогенератора.
Трансформатор.

Лабораторные работы

Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников.
Изучение закона Ома для полной цепи.
Изучение явления электромагнитной индукции.
Определение коэффициента полезного действия электрического чайника.
Определение температуры нити лампы накаливания.
Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения.

4. Колебания и волны

Механические колебания. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.

Упругие волны. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн.

Звуковые волны. Ультразвук и его применение.

Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.

Электромагнитные волны. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.

Демонстрации

Свободные и вынужденные механические колебания.

Резонанс.

Образование и распространение упругих волн.

Частота колебаний и высота тона звука.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограмма переменного тока.

Конденсатор в цепи переменного тока.

Катушка индуктивности в цепи переменного тока.

Резонанс в последовательной цепи переменного тока.

Излучение и прием электромагнитных волн.

Радиосвязь.

Лабораторные работы

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

Индуктивные и емкостное сопротивления в цепи переменного тока

5. Оптика

Природа света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения.

Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.

Демонстрации
Законы отражения и преломления света.
Полное внутреннее отражение.
Оптические приборы.
Интерференция света.
Дифракция света.
Поляризация света.
Получение спектра с помощью призмы.
Получение спектра с помощью дифракционной решетки.
Спектроскоп.

Лабораторные работы
Изучение изображения предметов в тонкой линзе.
Изучение интерференции и дифракции света.
Градуировка спектроскопа и определение длины волны спектральных линий.

6.Основы специальной теории относительности Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Постулаты Эйнштейна. Пространство и время специальной теории относительности. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. Объяснение значимости опыта Майкельсона-Морли. Формулирование постулатов. Объяснение эффекта замедления времени. Расчет энергии покоя, импульса, энергии свободной частицы. Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.

7. Элементы квантовой физики.

Квантовая оптика. Тепловое излучение. Объяснить законы Столетова и давление света на основе квантовых представлений. Распределение энергии вспектре абсолютно чёрного тела. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Давление света. Понятие о корпускулярно-волновой природе света.

. **Физика атома**. Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Квантовые генераторы. Вычисление длины волны де Бройля частицы с известным значением импульса.

Физика атомного ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова — Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы. Представление о характере четырёх типов фундаментальных взаимодействий элементарных частиц в виде таблицы.

Демонстрации
Фотоэффект.
Линейчатые спектры различных веществ.
Излучение лазера (квантового генератора).
Счетчик ионизирующих излучений.
Самостоятельная работа:

Темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов

1. Александр Григорьевич Столетов — русский физик.
2. Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.
3. Альтернативная энергетика.
4. Акустические свойства полупроводников.
5. Андре Мари Ампер — основоположник электродинамики.
6. Асинхронный двигатель.
7. Астероиды.
8. Астрономия наших дней.
9. Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
10. Бесконтактные методы контроля температуры.
11. Биполярные транзисторы.
12. Борис Семенович Якоби — физик и изобретатель.
13. ***Величайшие открытия физики.***
14. ***Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.***
15. ***Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.***
16. ***Влияние электромагнитных волн на человека.***
17. ***Вселенная и темная материя.***
18. ***Галилео Галилей — основатель точного естествознания.***
19. ***Голография и ее применение.***
20. ***Деформация в повседневной жизни.***
21. ***Движение тела переменной массы.***
22. ***Дифракция в нашей жизни.***
23. ***Дисперсия света в нашей жизни***
24. ***Жидкие кристаллы.***
25. ***Законы Кирхгофа для электрической цепи.***
26. ***Законы сохранения в механике.***
27. ***Значение открытий Галилея.***
28. ***Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.***
29. ***Исаак Ньютон — создатель классической физики.***
30. ***Использование электроэнергии в транспорте.***
31. ***Альберт Эйнштейн.***
32. ***Интерференция***
33. ***Классификация и характеристики элементарных частиц.***
34. ***Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой.***
35. ***Конструкция и виды лазеров.***
36. ***Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).***
37. ***Кристаллы.***
38. ***Лазерные технологии и их использование.***
39. ***Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель.***
40. ***Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).***
41. ***Майкл Фарадей — создатель учения об электромагнитном поле.***
42. ***Макс Планк.***
43. ***Метод меченых атомов.***
44. ***Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.***
45. ***Методы определения плотности.***
46. ***Михаил Васильевич Ломоносов — ученый энциклопедист.***
47. ***Модели атома. Опыт Резерфорда.***
48. ***Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.***
49. ***Молния — газовый разряд в природных условиях.***
50. ***Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.***

51. ***Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.***
52. ***Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.***
53. ***Нильс Бор — один из создателей современной физики.***
54. ***Нуклеосинтез во Вселенной.***
55. ***Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики.***
56. ***Оптические явления в природе.***
57. ***Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.***
58. ***Переменный электрический ток и его применение.***
59. ***Первый космический спутник***
60. ***Плазма — четвертое состояние вещества.***
61. ***Планеты Солнечной системы.***
62. ***Полупроводниковые датчики температуры.***
63. ***Применение жидких кристаллов в промышленности.***
64. ***Применение ядерных реакторов.***
65. ***Природа ферромагнетизма.***
66. ***Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.***
67. ***Производство, передача и использование электроэнергии.***
68. ***Происхождение Солнечной системы.***
69. ***Пьезоэлектрический эффект его применение.***
70. ***Развитие средств связи и радио.***
71. ***Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.***
72. ***Реликтовое излучение.***
73. ***Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.***
74. ***Рождение и эволюция звезд.***
75. ***Роль К.Э.Циолковского в развитии космонавтики.***
76. ***Свет — электромагнитная волна.***
77. ***Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.***
78. ***Первый человек в космосе.***
79. ***Новые технологии в космосе.***
80. ***Илон Маск.***
81. ***Первое радио.***
82. ***Силы трения.***
83. ***Современная спутниковая связь.***
84. ***Современная физическая картина мира.***
85. ***Современные средства связи.***
86. ***Солнце — источник жизни на Земле.***
87. ***Трансформаторы.***
88. ***Ультразвук (получение, свойства, применение).***
89. ***Управляемый термоядерный синтез.***
90. ***Ускорители заряженных частиц.***
91. ***Физика и музыка.***
92. ***Физические свойства атмосферы.***
93. ***Фотоэлементы.***
94. ***Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.***
95. ***Ханс Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма.***
96. ***Черные дыры.***
97. ***Шкала электромагнитных волн.***
98. ***Электричество в жизни человека.***
99. ***Экологические проблемы и возможные пути их решения.***
100. ***Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.***
101. ***Эмилий Христианович Ленц — русский физик.***

102.Ядерная реакция.
103.Основы МКТ.
104.Состояния вещества.
105.Изопроцессы.
106.Как спасти человечество от воздействия радиации?
107.Чернобыль.
108.Атомный реактор.
109.БАК – большой адронный коллайдер.
110.Вред гаджетов на организм человека.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	***Объем часов***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**220**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**220**
в том числе:	
лабораторные занятия	***15***
практические занятия	***18***
контрольные работы	***9***
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	***110***
в том числе:	
реферат, домашняя работа	***110***
Итоговая аттестация в форме экзамена	

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся**	**Объем часов**	**Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)**
1	*2*	*3*	*4*
Введение. 2ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении специальностей СПО.	2	Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение. Произведение измерения физических величин и оценка границы погрешностей измерений. Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений. Указание границ применимости физических законов. Изложение основных положений современной научной картины мира. Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства. Использование Интернета для поиска информации
Раздел 1. Механика		**29**	
Тема 1.1. Кинематика.	Содержание учебного материала Механическое движение. Перемещение.	9	Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекцией скорости от времени, и

ЛР1, ЛР5, ЛР10	Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.		графиками зависимости координат, и проекцией скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени. Проведение сравнительного анализа равномерного и равнопеременного движений. Указание использования поступательного и вращательного движений в технике. Приобретение опыта работы в группе с выполнением различных социальных ролей. Представление информации о видах движения в виде таблицы.
	Практические занятия	2	
	«Решение задач по кинематике»		
	Самостоятельная работа	1	
	Работа с учебной литературой и сборником задач Контрольная работа №1		
Тема 1.2.Законы механики Ньютона. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	***14***	Понимание смысла таких физических моделей, как материальная точка, инерциальная система отсчета. Измерение массы тела различными способами. Измерение сил взаимодействия тел. Вычисление значения ускорения тел по известным значениям действующих сил и масс тел. Умение различать силу тяжести и вес тела. Объяснение и приведение примеров явления невесомости. Применение основных понятий, формул и законов динамики к решению задач
	Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Силы в механике.		
	Лабораторная работа	2	
	«Изучение особенностей силы трения		

	(скольжения)»		
	Самостоятельная работа	2	
	Работа с учебной литературой и сборником задач. Написание конспекта по теме: «Способы измерения массы тел» Контрольная работа №2	1	
Тема 1.3. Законы сохранения в механике. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**6**	Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях. Измерение работы сил и изменение кинетической энергии тела. Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела. Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела. Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости. Указание границ применимости законов механики. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используются законы сохранения.
	Определение импульса силы и импульса тела. Изучение закона сохранения импульса. Определение работы, мощности, механической энергии. Изучение закона сохранения энергии.		
	Практические занятия	2	
	«Решение задач по законам механики Ньютона и законам сохранения в механике» Лабораторная работа №2 «Изучение сохранения закона импульса»		
	Лабораторная работа №2. Законы сохранения импульса	1	
	Самостоятельная работа	2	

	Работа с учебной литературой и сборником задач. Написание конспекта по теме: «Реактивное движение» Работа над рефератами по темам: «Законы сохранения в механике», «Исаак Ньютон - создатель классической физики»		
	Работа с учебной литературой и сборником задач.		
Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.		**41**	
Тема 2.1. Основы молекулярно – кинетической теории. Идеальный газ ЛР1, ЛР5, ЛР10		**14**	Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа.
	Изучение основных положений МКТ, их опытное обоснование. Объяснение свойств газообразного состояния вещества на основе МКТ. Измерение		

.	скорости движения молекул в газе. Определение идеального газа. Изучение основного уравнения МКТ газов. Изучение термодинамической шкалы температур. Определение абсолютной температуры как меры средней кинетической энергии частиц. Изучение уравнения состояния идеального газа, изопроцессов.		Определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам зависимости p (T), V (T), p (V). Экспериментальное исследование зависимости p (T), V (T), p (V). Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов. Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества. Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений. Указание границ применимости модели «идеальный газ» и законов МКТ
	Лабораторные работы. «Исследование зависимости давления от объема при постоянной температуре»	2	
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой, сборником задач **.**Написание конспекта по темам: «Исследование размеров и масс молекул», «Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия», «Вакуум» Работа над рефератом по теме: «Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов», «Бесконтактные методы контроля температуры»		
	Практические занятия Решение задач	4	
Тема 2.2. Основы термодинамики. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**16**	Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления заданного процесса с теплопередачей. Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты с использованием первого закона
	Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Удельная теплоемкость.		

	Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур		термодинамики. Расчет работы, совершенной газом, по графику зависимости p(V). Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу. Объяснение принципов действия тепловых машин. Изложение сути экологических проблем, обусловленных работой тепловых двигателей и предложение пути их решения. Умение вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используют учебный материал «Основы термодинамики»
	Лабораторные работы№3	2	
	«Определение удельной теплоты плавления поваренной соли»		
	Практические занятия	4	
	«Решение задач по молекулярной физике и основам термодинамики»		
	Самостоятельная работа	4	
	Работа с учебной литературой, сборником задач**.** Написание конспекта по темам: «Холодильные машины», «Тепловые двигатели и охрана природы» Работа над рефератом по теме: «Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин», «Роль тепловых двигателей в народном хозяйстве»		
	Контрольная работа №3	1	
Тема 2.3. Свойства паров, жидкостей и твердых тел ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**11**	Измерение влажности воздуха. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое.
	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Характеристика твердого состояния вещества.		

	Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.		Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике. Исследование механических свойств твердых тел. Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера. Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов
	Лабораторные работы.	2	
	«Исследование свойств жидкого состояния и измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва капель»		
	Самостоятельная работа	2	
	Работа с учебной литературой, сборником задач**.** Написание конспекта по темам: «Кипение. Зависимость температуры кипения от давления» «Перегретый пар и его использование в технике», «Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления» Работа над рефератом по теме: «Влияние дефектов на физические свойства кристаллов», «Жидкие кристаллы и их применение промышленности», «Физические свойства атмосферы»		
Раздел 3. Электродинамика.		**29**	
Тема 3.1. Электрическое поле. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**11**	Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов. Вычисление напряженности электрического поля одного и
	Электрические заряды. Закон сохранения заряда.		

	Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.		нескольких точечных электрических зарядов. Вычисление потенциала электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Измерение разности потенциалов. Вычисление энергии электрического поля заряженного конденсатора. Проведение сравнительного анализа гравитационного и электростатического пол
	Практические занятия	2	
	Решение задач по теме «Электрическое поле»		
	Самостоятельная работа	1	
	Работа с учебной литературой, сборником задач**.** Написание конспекта по темам: «Эквипотенциальные поверхности», « Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля» Работа над рефератом по теме: «Электризация тел и её применение в быту на производстве» «Пьезоэлектрический эффект его применение»		
	Контрольная работа №4	1	
Тема 3.2. Законы постоянного тока.	Содержание учебного материала	**19**	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления

ЛР1, ЛР5, ЛР10	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока.		источника тока. Выполнение расчетов силы тока и напряжений на участках электрических цепей. Объяснение на примере электрической цепи с двумя источниками тока (ЭДС), в каком случае источник электрической энергии работает в режиме генератора, а в каком — в режиме потребителя. Определение температуры нити накаливания. Исследовать особенности последовательного и параллельного соединения потребителей.
	Практические занятия	2	
	Решение задач по теме «Законы постоянного тока»		
	Лабораторные работы	8	
	«Определение удельного сопротивления проводника»		
	«Исследование особенностей параллельного и последовательного соединения резисторов» «Определение ЭДС внутреннего сопротивления источника электрической энергии» «Определение зависимости мощности лампы накаливания от напряжения и определение температуры нити лампы накаливания»		

	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой и сборником задач. Написание конспекта по теме: «Особенности параллельного и последовательного проводников», «Соединение источников электрической энергии в батарею « Написание рефератов по темам: «Явление сверхпроводимости», «Применение теплового действия тока в различных технических устройствах»		
	Практические занятия. Решения задач	2	
	Контрольная работа №5	1	
Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках 5ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**4**	Снятие вольтамперной характеристики диода. Проведение сравнительного анализа полупроводниковых диодов и триодов. Использование Интернета для поиска информации о перспективах развития полупроводниковой техники. Установка причинно-следственных связей
	Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.		
	Лабораторные работы	2	
	«Изучение электрических свойств полупроводников»		
	Самостоятельная работа	2ч.	
	Работа с учебной литературой, написание конспекта по теме: «Полупроводниковые приборы, их применение», «Полупроводниковые датчики температуры»,		

	«Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека», «Биполярные транзистор», «Акустические свойства полупроводников»		
Тема 3.4. Магнитное поле. 5ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**6**	Измерение индукции магнитного поля. Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле. Вычисление сил, действующих на электрический заряд, движущийся в магнитном поле. Объяснение роли магнитного поля Земли в жизни растений, животных, человека. Объяснение на примере магнитных явлений, почему физику можно рассматривать как метадисциплину
	Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.		
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой, составление таблицы: «Классификация веществ по их магнитным свойствам», конспект по теме «Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц Написание рефератов по темам: «Природа ферромагнетизма», « Магнитные измерения (принципы построения приборов), способы измерения магнитного потока, магнитной индукции»		
Тема 3.5. Электромагнитная индукция.	Содержание учебного материала	**6**	
	Электромагнитная индукция. Вихревое		Исследование явлений электромагнитной

ЛР1, ЛР5, ЛР10	электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.		индукции, самоиндукции. Вычисление энергии магнитного поля. Объяснение принципа действия электродвигателя. Объяснение принципа действия генератора электрического тока и электроизмерительных приборов. Объяснение принципа действия масс-спектрографа, ускорителей заряженных частиц. Приведение примеров практического применения изученных явлений, законов, приборов, устройств. Проведение сравнительного анализа свойств электростатического, магнитного и вихревого электрических полей.
	Лабораторные работы	2	
	«Изучение явления электромагнитной индукции»		
	Практические занятия	2	
	Решение задач по теме «Магнитное поле и электромагнитная индукция»		
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой и сборником задач, подготовка сообщения по теме: «Применение явления электромагнитной индукции»		
Раздел 4. Колебания и волны		**25**	
Тема 4.1. Механические колебания ЛР1, ЛР5, ЛР10	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные	**9**	Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Вычисление периода колебаний математического маятника по известному значению его длины. Вычисление периода колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины.

	механические колебания.		Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Приведение примеров автоколебательных механических систем. Проведение классификации колебаний
	Лабораторные работы		
	«Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника»	1	
	Самостоятельная работа Работа с учебной литературой и сборником задач.		
	Контрольная работа №6		
Тема 4.2. Упругие волны 5ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	«Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника»	**4**	Наблюдение и объяснение явлений интерференции и дифракции механических волн. Представление областей применения ультразвука и перспективы его использования в различных областях науки, техники, в медицине. Изложение сути экологических проблем, связанных с воздействием звуковых волн на организм человека
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой и сборником задач.	2	

Тема 4.3. Электромагнитные колебания 13ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**10**	Наблюдение осциллограмм гармонических колебаний силы тока в цепи. Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы. Расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока. Исследование принципа действия трансформатора. Исследование принципа действия генератора переменного тока. Использование Интернета для поиска информации о современных способах передачи электроэнергии
	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Трансформатор. Получение, передача и распределение электроэнергии.		
	Лабораторные работы	2	
	«Индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока»		
	Практические занятия	2	
	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания и волны»		
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой и сборником задач. Написание конспекта по теме: «Получение, передача и распределение электроэнергии», «Генератор переменного тока», «Генератор незатухающих электромагнитных колебаний» Написание рефератов по темам: «Переменный		

	электрический ток и его применение», «Токи высокой частоты»		
Тема 4.4. Электромагнитные волны 2ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**2**	Осуществление радиопередачи и радиоприема. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Развитие ценностного отношения к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности. Объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн. Изложение сути экологических проблем, связанных с электромагнитными колебаниями и волнами. Объяснение роли электромагнитных волн в современных исследованиях Вселенной
	Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур		
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой. Написание конспекта по темам: «Понятие о радиосвязи» Написание рефератов по темам: « Изобретение радио А. С. Поповым», «Применение электромагнитных волн»		
Раздел 5. Оптика		**18**	
Тема 5.1. Природа света 7ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**7**	Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач. Умение строить изображения предметов, даваемые линзами. Расчет расстояния от линзы до изображения предмета. Расчет оптической силы линзы.
	Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы.		
	Лабораторные работы	2	
	«Определение показателя преломления стекла»		
	Самостоятельная работа	2	
	Написание рефератов по темам: «Глаз как оптическая система»,		

	«Оптические приборы»		
Тема 5.2.Волновые свойства света 11ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**11**	Наблюдение явления интерференции, дифракции и поляризации электромагнитных волн. Измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции. Наблюдение явления дифракции света. Наблюдение явления
	Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное		
	лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.		поляризации и дисперсии света. Поиск различий и сходства между дифракционным и дисперсионным спектрами. Приведение примеров появления в природе и использования в технике явлений интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений
	Лабораторные работы	2	
	«Изучение дифракции. Измерение длины волны с помощью дифракционной решетки»		
	Самостоятельная работа	**1**	
	Работа с учебной литературой, составление конспекта на тему: «Использование интерференции в науке и технике», Написание рефератов по темам: «Голография и ее применение», « Современная спутниковая связь» «Оптические явления в природе», « Дифракция в нашей жизни»		

	Контрольная работа №7	**1**	
Раздел 6. Основы специальной теории относительности		**6**	
ЛР1, ЛР5, ЛР10	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Релятивистская динамика		Объяснение значимости опыта Майкольсона-Морли. Формулирование постулатов. Объяснение эффект замедления времени. Расчет энергии покоя, импульса, энергии свободной частицы. Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
Раздел 7. Элементы квантовой физики		**21**	
Тема 7.1. Квантовая оптика 4ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**3**	Наблюдение фотоэлектрического эффекта. Объяснение законов Столетова на основе квантовых представлений. Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте. Определение работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Перечисление приборов установки, в которых применяется безинерционность фотоэффекта. Объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов. Объяснение роли квантовой оптики в
	Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект.		
	Самостоятельная работа	2	
	Работа с учебной литературой, составление конспекта на тему: «Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов»		

			развитии современной физики
Тема 7.2. Физика атома 4ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**4**	Наблюдение линейчатых спектров. Расчет частоты и длины волны испускаемого света при переходе атома водорода из одного стационарного состояния в другое. Объяснение происхождения линейчатого спектра атома водорода и различия линейчатых спектров различных газов. Наблюдение и объяснение принципа действия лазера. Приведение примеров использования лазера в современной науке и технике. Вычисление длины волны де Бройля частицы с известным значением импульса. Использование Интернета для поиска информации о перспективах применения лазера
	Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору.		
	Самостоятельная работа	1	
	Написание рефератов по темам: «Принцип действия и область применения лазеров», «Квантовые генераторы»		
Тема 7.3. Физика атомного ядра 15ч. ЛР1, ЛР5, ЛР10	Содержание учебного материала	**14**	Расчет энергии связи атомных ядер. Определение заряда и массового числа атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада. Вычисление энергии, освобождающейся при радиоактивном распаде. Определение продуктов ядерной реакции. Вычисление энергии, освобождающейся при ядерных реакциях.
	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова—Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция.		

	Управляемая цепная реакция.		Понимание преимуществ и недостатков использования атомной энергии и ионизирующих излучений в промышленности, медицине. Изложение сути экологических проблем, связанных с биологическим действием радиоактивных излучений. Проведение классификации элементарных частиц по их физическим характеристикам (массе, заряду, времени жизни, спину и т. д.). Понимание ценностей научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценностей овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности Представление о характере четырёх типов фундаментальных взаимодействий элементарных частиц в виде таблицы.
	Самостоятельная работа	3	
	Написание рефератов по темам: «Ядерный реактор», «Получение радиоактивных изотопов и их применение», «Биологическое действие радиоактивных излучений», « Элементарные частицы»		
	Контрольная работа №8	1	
	Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной.		
	Раздел 8. Строение и развитие Вселенной	8	
	Написание рефератов по темам: «Понятие о космологии», «Строение и происхождение Галактик»		
	Энергия Солнца и звезд. Происхождение	2	

	Солнечной системы.		
	Самостоятельная работа		
	Написание рефератов по темам: «Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики», «Эволюция звезд»		
Раздел 9. Повторение пройденного материала.		**24**	
Кинематика		1	
Решение задач		1	
Динамика		1	
Решение задач		1	
Законы сохранения в механике		1	
Решение задач		1	
Основы МКТ		1	
Решение задач по МКТ		1	
Взаимные превращения жидкости и газов		1	
Основы электродинамики		1	
Решение задач		1	
Оптика		1.	
Решение задач		1	

Квантовая физика		1	
Решение задач		1	
Колебания и волны		1	
Решение задач		1	
Магнитные взаимодействия		1	
Решение задач		1	
Электрический ток		1	
Решение задач		1	
Электромагнитные взаимодействия		1	
Решение задач		2	

Итого: 220 часов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Освоение программы учебной дисциплины «Физика» предполагает наличие в профессиональной образовательной организации, реализующей образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебного кабинета, в котором имеется возможность обеспечить свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся.

В состав кабинета физики входит лаборатория с лаборантской комнатой. Помещение кабинета физики должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся1.

В кабинете должно быть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по физике, создавать презентации, видеоматериалы и т. п.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Физика», входят:

• многофункциональный комплекс преподавателя;
• наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакаты: «Физические величины и фундаментальные константы», «Международная система единиц СИ», «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», портреты выдающихся ученых-физиков и астрономов);
• информационно-коммуникативные средства;
• экранно-звуковые пособия;
• комплект электроснабжения кабинета физики;
• технические средства обучения;
• демонстрационное оборудование (общего назначения и тематические наборы);
• лабораторное оборудование (общего назначения и тематические наборы);
• статические, динамические, демонстрационные и раздаточные модели;
• вспомогательное оборудование;
• комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
• библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Физика», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд может быть дополнен физическими энциклопедиями, атласами, словарями и хрестоматией по физике, справочниками по физике и технике, научной и научно-популярной литературой естественно-научного содержания.

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Физика» студенты должны иметь возможность доступа к электронным учебным материалам по физике, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам, материалам ЕГЭ и др.).

1 Письмо Министерства образования и науки РФ от 24.11.2011 № МД-1552/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием».

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Для студентов

Излагается в следующей редакции:

Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2020

Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2020

Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2020

Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2019

Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Сборник задач: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2019

Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Решения задач: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2020

Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО/под ред. Т.И. Трофимовой. – М., 2020

Для преподавателей

Излагается в следующей редакции:

Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм.,

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
знать/понимать: • **смысл понятий:** физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;	
• **смысл физических величин:** скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;	
• **смысл физических законов** классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;	
• **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;	
уметь: • **описывать и объяснять физические явления и свойства тел:** движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;	
• **отличать** гипотезы от научных теорий;	
• **делать выводы** на основе экспериментальных данных;	
• **приводить примеры, показывающие, что:** наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;	
• **приводить примеры практического использования физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;	
• **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.	
• **применять полученные знания для решения физических задач*;** • **определять** характер физического процесса по графику, таблице,	

формуле;	
• **измерять ряд** физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей;	

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: • для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;	
• оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;	
• рационального природопользования и защиты окружающей среды.	

Результаты переносятся из паспорта программы. Перечень форм контроля следует конкретизировать с учетом специфики обучения, по программе дисциплин

Приложение.

Слесарь по ремонту строительных машин.

4.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

4.2.1. Типовые задания в тестовой форме

Кинематика и динамика материальной точки

1. Автомобиль начинает движение из состояния покоя и движется с ускорением 3 м/с2. Чему будет равна скорость автомобиля через 4 с после начала движения?

12 м/с

0,75 м/с

48 м/с

6 м/с

2. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости стрелы на вертикальное направление от времени. В какой момент времени стрела находилась на максимальной высоте?

1,5 с

3 с

4,5 с

6 с

3. Материальная точка движется по закону x = 8t-t2 (все величины в СИ). При каком значении t скорость тела равна нулю?

8 с

4 с

3 с

0 с

4. Камень массой 1 кг бросили вертикально вверх. Максимальная высота, на которую поднялся камень, равна 20 м. Какова была скорость камня, когда он находился на высоте 10 м? Сопротивлением воздуха пренебречь.

7 м/с

10 м/с

14,1 м/с

20 м/с

5. Во сколько раз необходимо уменьшить скорость тела, чтобы его кинетическая энергия уменьшилась в 2 раза?

в 2 раза

в 4 раза

в √2 раз

в 1/√2 раз

6. Какую скорость будет иметь тело через 3 с после начала свободного падения?

30 м/с

10 м/с

3 м/с

2 м/с

7. Чему равна потенциальная энергия тела массой 75 кг на высоте 2 м?

150 Дж

300 Дж

1500 Дж

37,5 Дж

8. Шарик подбросили вертикально вверх, сообщив ему при этом кинетическую энергию 30 Дж. Чему будет равна потенциальная энергия

шарика в точке наивысшего подъема? Сопротивление воздуха не учитывать.

0 Дж

15 Дж

30 Дж

60 Дж

9. Тело подбросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Вычислите модуль скорости тела в момент времени t = 0,5 с. Сопротивление воздуха не учитывать.

5 м/с

10 м/с

15 м/с

20 м/с

10. Два автомобиля движутся прямолинейно в одну сторону: один со скоростью 70 км/ч, другой со скоростью - 50 км/ч. Выберите верное утверждение.

автомобили сближаются

автомобили удаляются

расстояние между автомобилями не изменяется

автомобили либо сближаются, либо удаляются

11. Тело движется прямолинейно и равноускоренно из состояния покоя. Во сколько раз путь, который пройдет тело за две первые секунды движения, больше пути, пройденного телом за первую секунду?

2 раза

3 раза

4 раза

5 раз

12. Камень подбросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Через какое время камень упадет на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

1 с

2 с

4 с

8 с

13. Кинематическое уравнение движения тела имеет вид x(t) = 2t + 3t2(все величины выражены в СИ). Чему равно ускорение тела?

1 м/с2

2 м/с2

3 м/с2

6 м/с2

14. Чему равна кинетическая энергия движения автомобиля, если он движения по прямолинейному участку дороги со скоростью 10 м/с, а его масса равна 103 кг?

105 Дж

104 Дж

5 х 104 Дж

5 х 103 Дж

15. Выберете из предложенного списка пару физических величин, которые всегда сонаправлены.

сила и ускорение

сила и скорость

сила и перемещение

ускорение и перемещение

16. На рисунке представлен график зависимости скорости автомобиля от времени при торможении. Как и на какую величину изменилась кинетическая энергия автомобиля за первые 20 с торможения?

уменьшилась в 2 раза

увеличилась в 4 раза

уменьшилась в 4 раза

не изменилась

17. На рисунке показаны положения движущегося тела через равные промежутки времени. Выберите верное утверждение.

сила, действующая на тело, увеличивалась со временем

сила, действующая на тело, была равно нулю

сила, действующая на тело, была постоянна и не равна нулю

сила, действующая на тело, уменьшалась с течением времени

18. Чему приблизительно равна сила тяжести, действующая на человека в момент прыжка, если его масса равна 50 кг?

500 Н

50 Н

5 Н

0 Н

19. При скатывании по какому желобу скорость шарика в конечной точке траектории будет наибольшей (см. рисунок)? Трением пренебречь.

первому

второму

третьему

во всех случаях конечная скорость будет одинакова

20. В какой точке траектории камня, брошенного под углом к горизонту (см. рисунок), его потенциальная энергия будет иметь наименьшее значение?

1

2

3

4

21. Чему равно ускорение пули внутри ствола пистолета, если длина ствола 0,1 м, а скорость пули при вылете - 250 м/с?

312 км/с2

114 км/с2

1248 м/с2

100 м/с2

22. Первый автомобиль разгоняется до скорости 100 км/ч в два раза быстрее второго. Во сколько раз ускорение первого автомобиля больше ускорения второго?

в 2 раза

в √2 раз

в 4 раза

одинаково

23. Чему равна потенциальная энергия груза массой 100 г в момент, когда скорость его движения равна 8 м/с, если он начал свободно падать без начальной скорости с высоты 10 м?

6.8 Дж

5.4 Дж

8 Дж

7.6 Дж

24. Тело массой M = 300 г соединено невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок, с телом массой m = 200 г так, как показано на рисунке. Чему равна сила натяжения нити? Трением бруска о горизонтальную поверхность пренебречь.

4 Н

1,5 Н

1,2 Н

1 Н

25. Тело массой M = 300 г соединено невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок, с телом массой m = 200 г так, как показано на рисунке. Чему равен модуль ускорения тела массой 200 г?

2 м/с2

3 м/с2

4 м/с2

6 м/с2

26. Тело массой M = 300 г соединено невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок, с телом массой m = 200 г так, как показано на рисунке. Наклонная плоскость составляет угол 300 с горизонтом и жестко закреплена на столе. Чему равен модуль ускорения тела массой 300 г? Трением о наклонную плоскость пренебречь.

1 м/с2

2,5 м/с2

7 м/с2

17 м/с2

27. На рисунке представлен график зависимости скорости автомобиля, движущегося по прямой улице, от времени. На каком интервале времени модуль ускорения автомобиля максимален?

от 0 с до 10 с

от 10 с до 20 с

от 20 с до 30 с

от 30 с до 40 с

28. На рисунке представлен график зависимости пути велосипедиста S от времени t. На каком интервале времени велосипедист стоял на месте?

от 0 до 1 с

от 1 до 3 с

от 3 до 5 с

от 5 с и далее

29. Тело, падающее с некоторой высоты без начальной скорости, непосредственно перед ударом о землю имело скорость 40 м/с. Сколько времени падало тело? Сопротивлением воздуха пренебречь.

0,25 с

4 с

40 с

400 с

30. На рисунке представлен график зависимости пути, пройденного автобусом из пункта А (находится в точке с координатой x = 0) в пункт В (находится в точке с координатой x = 30 км). Какова была максимальная скорость движения автобуса за все время движения?

40 км/ч

50 км/ч

60 км/ч

75 км/ч

31. Тело массой 0,8 кг прикреплено к телу массой 0,2 кг с помощью невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через невесомый блок, как показано на рисунке. Тела движутся с ускорением 1,2 м/с2. Чему равен коэффициент трения тела о горизонтальную поверхность?

0,10

0,13

0,22

0,88

32. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела от времени. Известно, что тело стартовало из начала координат и двигалось вдоль оси OX. Чему равно ускорение тела через 2 с после начала движения?

0 м/с2

0,5 м/с2

1 м/с2

2 м/с2

33. Камень массой 100 г подбросили вверх со скоростью u = 20 м/с. Чему равен модуль силы тяжести, действующей на камень в момент броска?

0

0,5 Н

1,0 Н

2,0 Н

34. Камень массой 160 г летит со скоростью 10 м/с. Чему равна его кинетическая энергия?

1,6 Дж

16 Дж

0,8 Дж

8 Дж

35. Тело покоится в некоторой ИСО. Опишите характер движения данного тела в любой другой ИСО.

покоится

движется прямолинейно

движется с ускорением

либо покоится, либо движется равномерно и прямолинейно

36. Ребенок съезжает на санках со снежной горки за 20 с. В начальный момент времени санки стояли на месте. Скорость санок в конце спуска равна 10 м/с. С каким ускорением двигались санки с ребенком?

0,05 м/с2

0,1 м/с2

0,5 м/с2

5 м/с2

37. Спортсмен совершает прыжок с шестом. В какой момент времени на него действует сила тяжести?

только когда он разбегается

только когда он сгибает шест в начале прыжка

только когда он падает вниз после преодоления планки

во всех этих трёх случаях

38. Груз, упавший с аэростата, достиг поверхности Земли через 10 с после начала падения. На какой высоте находился аэростат? Сопротивление воздуха не учитывать.

50 м

100 м

500 м

1000 м

39. На рисунке представлены графики зависимости пройденного пути от времени для двух тел. Во сколько раз скорость движения одного из тел больше скорости движения другого?

1,5

2

3

2,5

40. Санки массой m равномерно съезжают с горки высотой h. Кинетическая энергия санок, когда они окажутся у основания горки...

не изменится

увеличится на mgh

не может быть рассчитана, так как не задан наклон горки

не может быть рассчитана, так как не задан коэффициент трения

41. Материальная тока начинает движение из состояния покоя с ускорением 4 м/с2. Чему будет равна ее скорость через 2 с после старта?

2 м/с

4 м/с

8 м/с

10 м/с

42. Материальная точка начинает равноускоренное движение с начальной скоростью 3 м/с и ускорением 5 м/с2. На сколько увеличится скорость материальной точки через 2 с после начала движения?

3 м/с

5 м/с

10 м/с

13 м/с

43. На рисунке изображены графики зависимости проекций скоростей на ось OX четырех тел от времени. С наименьшим по модулю ускорением движется тело номер...

1

2

3

4

44. Тело массой m = 3 кг толкают горизонтально с силой F = 6 Н в направлении движения. Определите ускорение этого тела в ИСО.

18 м/с2

9 м/с2

2 м/с2

0,5 м/с2

Молекулярная физика

1 вариант

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Изохорный процесс в идеальном газе представлен графиком

2. Выражение pV= mRT/M является

А) законом Шарля,

Б) законом Бойля-Мариотта,

В)уравнением Менделеева-Клапейрона,

Г) законом Гей-Люссака.

3. При изохорном процессе в газе не изменяется (при т= =const) его:

А) давление. Б) объем. В) температура.

4. При увеличении температуры в 2 раза объём увеличился в 2 раза. Выберите соответствующий изо- процесс:

А) изохорный. В) изотермический, Б) изобарный.

5. Изобарный процесс при m = const описывается уравнением:

А) p1V1 =p2V2 ; Б) p1T2 =p2T1 ;

В) pV=mRT/M; Г) V1T2 =V2T1 .

6. При нагревании газ переведен из состояния 1 в состояние 2. При этом его объем….

7. Нагревание на спиртовке воздуха в открытом сосуде следует отнести к процессу

А) изотермическому. Б) изобарному. В) изохорному.

8. Если среднюю квадратичную скорость молекул увели¬чить в 3 раза (при n= const), то давление идеального газа уве¬личится в

А) 9 раз. Б) 3 раза. В) 6 раз

9. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул идеального газа при увеличении абсолютной темпера¬туры газа в 3 раза увеличится в

А) 2 раза. Б) 3 раза. В) 9 раз.

10. Давление идеального газа при постоянном объеме с ростом температуры

А) увеличивается. Б) уменьшается. В) не изменяется.

Установите соответствие

11. Физическая величина 1) V (объем)

2) T (темпе-ратура)

3)F(сила) 12. Темпера-тура по шкале Цельсия (°C)

1)0,

2) 36,6,

3)

– 273.

13. Физическая величина

1) концентрация молекул;

2) средняя кинетическая энергия молекул.

Единица измерения (СИ) А) К (кельвин)

Б)м3(метр3) В)л(литр)
Г)Дж(джоуль) Д) Н(ньютон

Температура по шкале Кельвина(К)

А) 273,

Б) 236, 4,

В) 0,

Г) 309,6 Определяется по формуле

А) m/M;

Б) 3kT/2;

В) N/V;

Г) nkT/3.

Решите задачи:

14.Определить начальную и конечную температуры идеального га¬за, если при изобарном охлаждении на 290 К его объем умень¬шился вдвое.

15.Определите плотность водорода при температуре 17°С и давле¬нии 204 кПа.

2 вариант

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Изобарный процесс в идеальном газе представлен графиком

2. Выражение p1V1 =p2V2 (при T=const, m=const) является

А) законом Бойля-Мариотта, Б) законом Гей-Люссака,

В) законом Шарля, Г) уравнением Менделеева-Клапейрона.

3. При изобарном процессе в газе не изменяется (при т = const) его:

А) давление. Б) объем. В) температура.

4. При осуществлении какого изопроцесса увеличение абсолютной температуры идеального газа в 2 раза приводит к увеличению давления газа тоже в 2 раза? Выберите правильный ответ.

А. Изобарного.

Б. Изохорного.

В. Изотермического.

5. Изохорный процесс при т = const описывается уравнени¬ем

А) p1V1=p2V2; Б) p1T2=p2T1; В) pV=mRT/M; Г) V1T2=V2T1.

6. При нагревании газ переведен из состояния 1 в состоя¬ние 2. При этом его давление

7. Нагревание на спиртовке воздуха в закрытом сосуде сле¬дует отнести к процессу

А) изотермическому. Б) изобарному. В) изохорному.

8. Если среднюю кинетическую энергию молекул увели¬чить в 3 раза (при n = const), то давление идеального газа уве¬личится в

А) 9 раз. Б) 3 раза. В) 6 раз.

9. При нагревании идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения молекул увеличилась в 2 раза. При этом абсолютная температура газа увеличилась в

А) 2 раза, Б) 3 раза. В) 4 раза;

10. Давление идеального газа при Т = const с увеличени¬ем объема

А) увеличивается. Б) уменьшается. В) не изменяется.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

11. Физическая величина Единица измерения (СИ)

1) р (давление) А) 1/м3 (1/метр3)

2) n (концентрация молекул) Б) м3 (метр3)

3) М (молярная масса) В) Па (паскаль)

Г) Дж (джоуль)

Д) кг/моль(кило¬грамм/моль)

12. Температура по шкале Температура по шкале

Цельсия (° С) Кельвина (Т, К)

(Абсолютная температура)

1) 20 А) О

2)-273 Б) 303

3)0 В) 273

Г) 293

13. Физическая величина Определяется по формуле

1) Средняя А) mRT/MV

кинетическая **Б) 3nT/2**

энергия молекул **В) m0V- 2/2**

2) давление **Г) nm0v- 2/2**

Решите задачи:

14.Каково количество вещества в газе, если при температуре -13 °С и давлении 500 кПа объем газа равен 30 л?

15.На сколько градусов надо изобарно нагреть газ, чтобы он занял объем, вдвое больший по сравнению с объемом при 0 °С?

Основы термодинамики

1 вариант

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Изменение внутренней энергии происходит при

1) совершении работы над телом без изменения его скорости,

2) осуществлении теплопередачи от тела,

3) изменении скорости движения тела.

А)1 Б)1и2 В) 2 Г)2и3 Д) 3

2. Запись первого закона термодинамики для адиабатного процесса имеет вид:

А) количество теплоты, **Б) работа,**

В) коэффициент полезного действия, **Г) внутренняя энергия.**

4. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа вы¬числяется по формуле:

....

5. Условием протекания изотермического процесса является:

6. На рисунке представлены адиабата, изотерма, изохора, изобара идеального газа. Графиком изобары является: А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.

7. Формула работы при изобарном расширении газа име¬ет вид:

8. Переход газа из состояния А в состояние В совершается различными способами 1, 2, 3. Работа газа имеет максималь¬ное значение при способе:

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 1 и 3.

(рис. 2)

9. Минимальному значению температуры на графике изме¬нения состояния идеального газа соответствует точка: А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.(рис. 2).

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

10. Физическая величина	**Единица измерения (СИ)**
1) Q (количество теплоты)	**А) Дж (джоуль)**
2) V (объем)	**Б) м3 (метр3)**
3) T (абсолютная температура)	**В) Н (ньютон)**
	Г) К (кельвин)
	Д) Н (ньютон)
	Е) л(литр)

11. Название процесса.	**Запись первого закона термодинамики**

РЕШИТЕ ЗАДАЧИ:

12. Газу передано количество теплоты 100 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 300 Дж. Найти изменение внутрен¬ней энергии газа.

13. Найти работу, совершенную газом при переходе из состояния А в состояние В.

14. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя ко¬личество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 60 Дж. Найти КПД машины.

15. Найти работу, которую совершает идеальный газ за один цикл.

2вариант

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Изменение внутренней энергии происходит при:

1) изменении потенциальной энергии,

2) совершении телом работы,

3) осуществлении теплопередачи телу.

А)1 Б)3 В)1и3 Г) 2 Д)1и2 Е)2и3

2. Запись первого закона термодинамики для изохорного процесса имеет вид:

А) основным уравнением молекулярно-кинетической тео¬рии,

Б) законом Гука,

В) первым законом термодинамики,

Г) уравнением состояния идеального газа.

4. Изменение внутренней энергии одноатомного идеального газа вычисляется по формуле

5. Условием протекания изобарного процесса является

6. На рисунке представлены адиабата, изотерма, изохора и изобара идеального газа. Графиком адиабаты является:

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.

7. Формула работы при изотермическом расширении га¬за имеет вид

8. Переход газа из состояния А в состояние В совершается различными способами 1, 2,3. Работа газа имеет минимальное значение при способе:

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 1 и 3.

(рис.2)

9. Минимальному значению внутренней энергии на гра¬фике изменения состояния идеального газа соответствует точка:

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4 (рис. 2)

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

10. Физическая величина	**Единица измерения**
1) А (работа)	**А) Н (Ньютон)**
2) Р (давление)	**Б) Дж (джоуль)**
3) С (удельная теплоёмкость)	**В) Па (Паскаль)**
Г) Дж/кг К	
	Д) Дж/кг

11. Название процесса, постоянный параметр температура

1) Изобарный

2) Адиабатный

3) Изотермический

РЕШИТЕ ЗАДАЧИ:

12. Газу передано количество теплоты 120 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 200 Дж. Найти изменение внутрен¬ней энергии газа.

13. Найти работу, совершенную газом при переходе из состояния А в состояние В.

рис.2

14. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя ко¬личество теплоты 120 Дж и отдает холодильнику 90 Дж. Найти КПД машины.

15. Найти работу, которую совершает идеальный газ за один цикл (рис. 2)

СВОСТВА ТВЕРДЫЫХ ТЕЛ

Дополните предложения ответами приведенными ниже

I вариант

Деформация – это…

В расположении молекул аморфных тел…

Примерами поликристаллических тел являются …

Относительное удлинение вычисляется по формуле…

Примерами аморфных тел являются…

Монокристалл – это…

7. Предел прочности – это …

К видам деформации твердых тел относятся:…

Механическое напряжение вычисляется по формуле…

У кристаллических тел температура плавления…

Изотропия – это…

Предел пропорциональности – это …

У кристаллических тел свойства тела по всем направлениям …

II вариант

Поликристалл – это…

Анизотропия – это…

Примерами монокристаллических тел являются …

У аморфных тел температура плавления …

Примерами кристаллических тел являются…

В расположении молекул кристаллических тел…

У аморфных тел свойства тела по всем направлениям …

Механическим напряжением называют…

Закон Гука при малых деформациях записывается следующим образом…

Абсолютное удлинение обозначается…

Кристаллы это - …

Предел упругости – это…

Механическое напряжение обозначается …

Электрическое поле

I вариант

Выберите один правильный ответ

1. Электрическое поле — это

А) физическая величина, характеризующая способность тел к электрическим взаимодействиям,

Б) вид материи, главное свойство которого — действие на заряды с некоторой силой,

В) физическая величина, характеризующая силу, действу¬ющую на заряд в данной точке,

Г) физическая величина, характеризующая работу по пере¬мещению заряда.

2. Единицей измерения заряда является

А) фарада (Ф), В) кулон (Кл), Б) вольт (В), Г) ньютон/кулон (Н/Кл).

3. Сила взаимодействия двух точечных зарядов вычисляется по формуле

4. Масса тела, получившего положительный заряд

А) не изменится, Б) увеличится. В) уменьшится.

5. Вектор напряженности, созданной двумя зарядами в точ¬ке С, направлен

А) вправо; Б) влево; В) вверх; Г) вниз.

6. Вектор силы, действующей на электрон в точке С, на¬правлен

А) вправо; Б) влево; В) вверх; Г) вниз.

7. Расстояние между зарядами увеличили. Сила взаимодей¬ствия между ними

А) увеличится. Б) уменьшится. В) не изменится.

8. Работа по перемещению заряда минимальна между точ¬ками

А) 1 – 2; Б) 1 – 3; В) 1 – 4; Г) 1 – 5.

9. В электрическое поле влетает протон. Он движется по траектории

10. Протон в электрическом поле движется (см. рис. к зада¬нию 9)

А) равномерно. Б) ускоренно. В) замедленно.

11. Вблизи отрицательного заряда находится проводник. При разделении проводника на 2 части его заряды рас¬пределились так, как показано на рисунке

12. Для увеличения емкости конденсаторы соединяют

А) последовательно. Б) параллельно.

РЕШИТЕ ЗАДАЧИ:

13. Сила, действующая на заряд 10 -7 Кл в электрическом поле с напряженностью

2 • 102 Н/Кл, равна_____ Н.

14. Энергия конденсатора емкостью 5 мкФ и напряжением на обкладках 200 В

равна ___ Дж.

15. Два точечных заряда +6q и -2q взаимодействуют с силой 0,3 Н. Заряды соединили и развели на прежнее расстояние. Сила взаимодействия стала равна ___ Н.

2вариант

Выберите один правильный ответ

1. Электрический заряд — это

А) физическая величина, характеризующая способность тел к электрическим взаимодействиям,

Б) вид материи, главное свойство которого — действие на заряды с некоторой силой,

В) физическая величина, характеризующая силу, действу¬ющую на заряд,

Г) физическая величина, характеризующая работу по пере¬мещению заряда.

2. Единицей измерения напряженности является

А) фарада (Ф), Б) кулон (Кл), В) вольт (В), Г) ньютон/кулон (Н/Кл).

3. Работа по перемещению заряда вычисляется по формуле

4. Вектор напряженности, созданной двумя зарядами в точ¬ке С, направлен

А) вправо; Б) влево; В) вверх; Г) вниз.

5. Вектор силы, действующей на протон в точке С, направ¬лен

6. С увеличением расстояния между пластинами конденса¬тора его емкость

А) увеличится. Б) уменьшится. В) не изменится.

7. Работа по перемещению заряда максимальна между точ¬ками

А) 1 – 2; Б) 1 – 3; В) 1 – 4; Г) 1 – 5.

8. В электрическое поле влетает нейтрон. Он движется по траектории

9. Нейтрон в электрическом поле движется (см. рис. к зада¬нию 8)

А) равномерно. Б) ускоренно. В) замедленно.

10. Вблизи положительного заряда находится диэлектрик. При разделении диэлектрика на 2 части его заряды распределились так, как показано на рисунке

ДОПОЛНИТЕ

11. Заряды +2q и -3q слили. Образовался заряд __.

12. Сила 0,02 мН действует на заряд 10 -7 Кл. Напряжен¬ность электрического поля равна __ Н/Кл.

13. Два заряда по 3 • 10 -9 Кл каждый взаимодействуют на расстоянии 0,09 м. Сила взаимодействия равна ___Н.

14. Энергия заряженного конденсатора 2 Дж, напряжение на его обкладках 200 В. Заряд конденсатора равен ___ Кл.

15. Два заряда +8q и -4q взаимодействуют с силой 0,2 Н в вакууме. Заряды соединили и развели на прежнее расстояние. Сила взаимодействия стала равна __ Н.

Законы постоянного тока.

Вариант 1

1. Единица измерения силы тока: …

1. Кл·с.

2. Кл/с.

3. с/Кл.

4. В/А.

2. Повышение электрического потенциала происходит…

1. на всех участках полной цепи.

2. на внешнем участке цепи.

3. на внутреннем участке цепи.

4. ни на одном участке цепи.

3. Если при перемещении электрического заряда 5 Кл сторонние силы совершают работу 50 Дж,

то ЭДС источника тока равна …

1. 250 В.

2. 50 В.

3. 10 В.

4. 0,1 В.

4. Общая сила тока при параллельном соединении резисторов равна …

1. сумме силы тока на резисторах.

2. разности силы тока на резисторах.

3. силе тока на резисторе с меньшим сопротивлением.

4. силе тока на резисторе с большим сопротивлением.

5. Прибор для измерения электрического сопротивления - …

1. вольтметр.

2. амперметр.

3. омметр.

4. ваттметр.

6. ЭДС батареи при последовательном соединении одинаковых источников тока противополож-

ными полюсами равна…

1. сумме ЭДС источников тока.

2. ЭДС одного из источников тока.

3. разности ЭДС источников тока.

4. среди ответов нет верного.

7. Если потенциал повышается в направлении обхода внутри произвольного замкнутого контура,

то ЭДС считается…

1. равным нулю.

2. положительным.

3. отрицательным.

4. неопределенным.

8. Единица измерения мощности электрического тока: …

1. В·А·с.

2. В·А.

3. А·с.

4. В·с.

9. В конструкции электрокипятильника используется...

1. магнитное действие электрического тока.

2. световое действие электрического тока.

3. химическое действие тока.

4. тепловое действие электрического тока.

Вариант 2

1. Единица измерения электрического сопротивления: …

1. В/А.

2. Кл/с.

3. с/Кл.

4. А/м2.

2. Понижение электрического потенциала происходит…

1. на всех участках полной цепи.

2. на внешнем участке цепи.

3. на внутреннем участке цепи.

4. ни на одном участке цепи.

3. ЭДС источника тока 4 В. Работа, которую должна совершить сторонняя сила при разделении

зарядов 5 Кл и -5 Кл, равна …

1. 0,8 Дж.

2. 1,25 Дж.

3. 12,5 Дж.

4. 20 Дж.

4. Общее напряжение при параллельном соединении резисторов равно …

1. сумме напряжений на резисторах.

2. разности напряжений на резисторах.

3. напряжению на одном из резисторов.

4. среди ответов нет верного.

5. Прибор для измерения напряжения на резисторе - …

1. вольтметр.

2. амперметр.

3. омметр.

4. ваттметр.

6. ЭДС батареи при параллельном соединении одинаковых источников тока противоположными

полюсами равна…

1. сумме ЭДС источников тока.

2. ЭДС одного из источников тока.

3. разности ЭДС источников тока.

4. среди ответов нет верного.

7. Если при обходе по произвольному замкнутому контуру внутри источника тока приходится

идти от «плюса» к «минусу», то ЭДС считается…

1. равным нулю.

2. положительным.

3. отрицательным.

4. неопределенным.

8. Единица измерения работы электрического тока: …

1. В·А·с.

2. В·А.

3. А·с.

4. В·с.

9. В конструкции лампочки карманного фонарика используется...

1. магнитное действие электрического тока.

2. световое действие электрического тока.

3. химическое действие тока.

Электромагнитная индукция

Вариант 1

1. Кто открыл явление электромагнитной индукции?

А. Х. Эрстед. Б. Ш. Кулон. В. А. Вольта. Г. А. Ампер. Д. М. Фарадей. Е. Д. Максвелл.

2. Выводы катушки из медного провода присоединены к чувствительному гальванометру. В каком из перечисленных опытов гальванометр обнаружит возникновение ЭДС электромагнитной индукции в катушке?

В катушку вставляется постоянный магнит.

Из катушки вынимается постоянный магнит.

Постоянный магнит вращается вокруг своей продоль¬ной оси внутри катушки.

А. Только в случае 1. Б. Только в случае 2. В. Только в случае 3.

Г. В случаях 1 и 2. Д. В случаях 1, 2 и 3.

3.Как называется физическая величина, равная произве¬дению модуля В индукции магнитного поля на площадь S поверхности, пронизываемой магнитным полем, и косинус

угла а между вектором В индукции и нормалью п к этой поверхности?

А. Индуктивность. Б. Магнитный поток. В. Магнитная индукция.

Г. Са¬моиндукция. Д. Энергия магнитного поля.

4. Каким из приведенных ниже выражений определяется ЭДС индукции в замкнутом контуре?

А. Б. В. Г. Д.

5. При вдвигании полосового магнита в металлическое кольцо и выдвигании из него в кольце возникает индук¬ционный ток. Этот ток создает магнитное поле. Каким по¬люсом обращено магнитное поле тока в кольце к: 1) вдвигаемому северному полюсу магнита и 2) выдвигаемому се¬верному полюсу магнита.

А. 1 — северным, 2 — северным. Б. 1 — южным, 2 — южным.

В. 1 — южным, 2 — северным. Г. 1 — северным, 2 — южным.

6. Как называется единица измерения магнитного потока?

А. Тесла. Б. Вебер. В. Гаусс. Г. Фарад. Д. Генри.

7. Единицей измерения какой физической величины является 1 Генри?

А. Индукции магнитного ноля. Б. Электроемкости. В. Самоиндук¬ции.

Г. Магнитного потока. Д. Индуктивности.

8. Каким выражением определяется связь магнитного по¬ тока через контур с индуктивностью L контура и силой тока I в контуре?

А. LI. Б. . В. LI ‘ . Г. LI2. Д. .

9. Каким выражением определяется связь ЭДС самоин¬дукции с силой тока в катушке?

А. Б. В. LI. Г. . Д. LI ‘.

10. Ниже перечислены свойства различных полей. Какими из них обладает электростатическое поле?

Линии напряженности обязательно связаны с электри¬ческими зарядами.

Линии напрялсенности не связаны с электрическими зарядами.

Поле обладает энергией.

Поле не обладает энергией.

Работа сил по перемещению электрического заряда по замкнутому пути может быть не равна нулю.

Работа сил по перемещению электрического заряда по любому замкнутому пути равна нулю.

А. 1, 4, 6. Б. 1, 3, 5. В. 1, 3, 6. Г. 2, 3, 5. Д. 2, 3, 6. Е. 2, 4, 6.

11. Контур площадью 1000 см2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, угол между вектором В индукции и нормалью к поверхности контура 60°. Ка¬ков магнитный поток через контур?

А. 250 Вб. Б. 1000 Вб. В. 0,1 Вб. Г. 2,5 • 10-2 Вб. Д. 2,5 Вб.

12. Какая сила тока в контуре индуктивностью 5 мГн создает магнитный поток 2 • 10-2 Вб?

А. 4 мА. Б. 4 А. В. 250 А. Г. 250 мА. Д. 0,1 А. Е. 0,1 мА.

13. Магнитный поток через контур за 5 • 10-2 с равномер¬но уменьшился от 10 мВб до 0 мВб. Каково значение ЭДС в контуре в это время?

А. 5 • 10-4 В. Б. 0,1 В. В. 0,2 В. Г. 0,4 В. Д. 1 В. Е. 2 В.

14. Каково значение энергии магнитного поля катушки индуктивностью 5 Гн при силе тока в ней 400 мА?

А. 2 Дж. Б. 1 Дж. В. 0,8 Дж. Г. 0,4 Дж. Д. 1000 Дж. Е. 4·105 Дж.

15. Катушка, содержащая n витков провода, подключена к источнику постоянного тока с напряжением U на выходе. Каково максимальное значение ЭДС самоиндукции в катушке при увеличении напряжения на ее концах от 0 В до U В?

А, U В, Б. nU В. В. U/п В. Г. Может быть во много раз больше U, зависит от скорости изменения силы тока и от индуктивности катушки.

16. Две одинаковые лампы включены в цепь источника постоянного тока, первая последовательно с резистором, вторая последовательно с катушкой. В какой из ламп (рис. 1) сила тока при замыкании ключа К достигнет мак¬симального значения позже другой?

А. В первой.

Б. Во второй.

В. В первой и второй одновременно.

Г. В пер¬вой, если сопротивление резистора больше сопротивления катушки.

Д. Во второй, если сопротивление катушки больше сопротивления резистора.

17. Катушка индуктивностью 2 Гн включена параллельно с резистором электрическим сопротивлением 900 Ом, сила тока в катушке 0,5 А, электрическое сопротивление ка¬тушки 100 Ом. Какой

электрический заряд протечет в цепи катушки и резистора при отключении их от источника тока (рис. 2)?

А. 4000 Кл. Б. 1000 Кл. В. 250 Кл. Г. 1 • 10 -2 Кл. Д. 1,1 • 10-3 Кл. Е. 1 • 10-3 Кл.

18. Самолет летит со скоростью 900 км/ч, модуль вертикальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли 4 • 105 Тл. Какова разность потенциалов между концами крыльев самолета, если размах крыльев равен 50 м?

А. 1,8 В. Б. 0,9 В. В. 0,5 В. Г. 0,25 В.

19. Какой должна быть сила тока в обмотке якоря электромотора для того, чтобы на участок обмотки из 20 витков длиной 10 см, расположенный перпендикулярно век¬тору индукции в магнитном поле с индукцией 1,5 Тл, действовала сила 120 Н?

А. 90 А. Б. 40 А. В. 0,9 А. Г. 0,4 А.

20. Какую силу нужно приложить к металлической пере¬мычке для равномерного ее перемещения со скоростью 8 м/с по двум параллельным проводникам, располо¬женным на расстоянии 25 см друг от друга в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл? Вектор индукции перпендикулярен плоскости, в которой расположены рельсы. Проводники замкнуты резистором с электрическим сопротивлением 2 Ом.

А. 10000 Н. Б. 400 Н. В. 200 Н. Г. 4 Н. Д. 2 Н. Е. 1 Н.

Вариант 2

1. Как называется явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного по¬тока через контур?

А. Электростатическая индукция.

Б. Явление намагничивания.

В. Сила Ампера.

Г. Сила Лоренца.

Д. Электролиз.

Е. Электромагнитная индукция.

2. Выводы катушки из медного провода присоединены к чувствительному гальванометру. В каком из перечислен¬ных опытов гальванометр обнаружит возникновение ЭДС электромагнитной индукции в катушке?

В катушку вставляется постоянный магнит.

Катушка надевается на магнит.

3)Катушка вращается вокруг магнита, находящегося

внутри нее.

А.В случаях 1, 2 и 3. Б. В случаях 1 и 2. В. Только в случае 1.

Г. Только в случае 2. Д. Только в случае 3.

3. Каким из приведенных ниже выражений определяется магнитный поток?

А. BScosα. Б. . В. qvBsinα. Г. qvBI. Д. IBlsina.

4. Что выражает следующее утверждение: ЭДС индукции в замкнутом контуре пропорциональна скорости измене¬ния магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром?

А. Закон электромагнитной индукции. Б. Правило Ленца. В. Закон Ома для полной цепи. Г. Явление самоиндукции.

Д. Закон электролиза.

5. При вдвигании полосового магнита в металлическое кольцо и выдвигании из него в кольце возникает индук¬ционный ток. Этот ток создает магнитное поле. Каким полюсом обращено магнитное поле тока в кольце к: 1) вдви¬гаемому южному полюсу магнита и 2) выдвигаемому южному полюсу магнита.

А. 1 — северным, 2 — северным. Б. 1 — южным, 2 — южным.

В. 1 — южным, 2 — северным. Г. 1 — северным, 2 — южным.

6. Единицей измерения какой физической величины является 1 Вебер?

А. Индукции магнитного поля. Б. Электроемкости. В. Самоиндукции.

Г. Магнитного потока. Д. Индуктивности.

7. Как называется единица измерения индуктивности?

А. Тесла. Б. Вебер. В. Гаусс. Г. Фарад. Д. Генри.

8. Каким выражением определяется связь энергии маг¬нитного потока в контуре с индуктивностью L контура и силой тока I в контуре?

А. . Б. . В. LI2, Г. LI ‘ . Д. LI.

9.Какая физическая величина x определяется выражением x= для катушки из n витков.

А. ЭДС индукции. Б. Магнитный поток. В. Индуктивность.

Г. ЭДС само¬индукции. Д. Энергия магнитного поля. Е. Магнитная индукция.

10. Ниже перечислены свойства различных полей. Какими из них обладает вихревое индукционное электрическое поле?

Линии напряженности обязательно связаны с электри¬ческими зарядами.

Линии напряженности не связаны с электрическими зарядами.

Поле обладает энергией.

Поле не обладает энергией.

Работа сил по перемещению электрического заряда по замкнутому пути может быть не равна нулю.

Работа сил по перемещению электрического заряда по любому замкнутому пути равна нулю.

А. 1, 4, 6. Б. 1, 3, 5. В. 1, 3, в. Г. 2, 3, 5. Д. 2, 3, 6. Е. 2, 4, 6.

11. Контур площадью 200 см2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, угол между вектором В индукции и нормалью к поверхности контура 60°. Ка¬ков магнитный поток через контур?

А. 50 Вб. Б. 2 · 10-2 Вб. В. 5 · 10-3 Вб. Г. 200 Вб. Д. 5 Вб.

12. Ток 4 А создает в контуре магнитный поток 20 мВб. Какова индуктивность контура?

А. 5 Гн. Б. 5 мГн. В. 80 Гн. Г. 80 мГн. Д. 0,2 Гн. Е. 200 Гн.

13. Магнитный поток через контур за 0,5 с равномерно уменьшился от 10 мВб до 0 мВб. Каково значение ЭДС в контуре в это время?

А. 5 · 10-3 В. Б. 5 В. В. 10 В. Г. 20 В. Д. 0,02 В. Е. 0,01 В.

14. Каково значение энергии магнитного поля катушки индуктивностью 500 мГн при силе тока в ней 4 А?

А. 2 Дж. Б. 1 Дж. В. 8 Дж. Г. 4 Дж. Д. 1000 Дж. Е. 4000 Дж.

15. Катушка, содержащая n витков провода, подключена к источнику постоянного тока с напряжением U на выхо¬де. Каково максимальное значение ЭДС самоиндукции в катушке при уменьшении напряжения на ее концах от U В до 0 В?

А. U В. Б. nU В. В. U/n В.

Г. Может быть во много раз больше U, зависит от скорости изменения силы тока и от индуктивности катушки.

16. В электрической цепи, представленной на рисунке 1, четыре ключа 1, 2, 3 и 4 замкнуты. Размыкание какого из четырех даст лучшую возможность обнаружить явление самоиндукции?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Любого из четырех.

17. Катушка индуктивностью 2 Гн включена параллельно с резистором электрическим сопротивлением 100 Ом, сила тока в катушке 0,5 А, электрическое сопротивление ка¬тушки 900 Ом. Какой электрический заряд протечет в це¬пи катушки и резистора при отключении их от источника тока (рис. 2)?

А. 4000 Кл. Б. 1000 Кл. В. 250 Кл. Г. 1 • 10-2 Кл. Д. 1,1 • 10-3 Кл. Е. 1 • 10-3 Кл.

18. Самолет летит со скоростью 1800 км/ч, модуль вертикальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли 4 • 10-5 Тл. Какова разность потенциалов между кон¬цами крыльев самолета, если размах крыльев равен 25 м?

А. 1,8 В. Б. 0,5 В. В. 0,9 В. Г. 0,25 В.

19. Прямоугольная рамка площадью S с током I помеще¬на в магнитном поле с индукцией B . Чему равен момент силы, действующей на рамку, если угол между вектором B и нормалью к рамке равен a?

А. IBS sin a. Б. IBS. В. IBS cos a. Г. I2BS sin a. Д. I2BS cos a.

20. По двум вертикальным рельсам, верхние концы кото¬рых замкнуты резистором электрическим сопротивлением R, начинает скользить проводящая перемычка массой т и длиной I. Система находится в магнитном поле. Вектор индукции перпендикулярен плоскости, в которой расположены рельсы. Найдите установившуюся скорость и движения перемычки. Сила трения пренебрежимо мала.

А. . В. В. . Г. . Д. .

Механические колебания

Вариант 1

1.В каких единицах в системе СИ измеряется амплитуда колебаний?

А. Гц. Б. мин. В. с. Г. м.

2. За 5с маятник совершает 10 колебаний. Чему равна частота колебаний маятника?

А. 5Гц. Б. 2Гц. В. 0,5Гц. Г. 50Гц.

3. Как изменится период колебаний груза на пружине, если жесткость пружины увеличить в 4 раза?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза.

В. Уменьшится в 2 раза. Г. Уменьшится в 4 раза.

4. Математический маятник имеет длину подвеса 40м. Чему примерно равна частота колебаний?

А. 13Гц. Б. (1 /13)Гц. В. 2Гц. Г. 0,5Гц.

5. Чему равна масса груза, если период колебаний пружинного маятника составляет 2с, а жесткость пружины 20Н/м?

А. 0,5кг. Б. 1кг. В. 2кг. Г. 10кг.

Вариант 2

1.В каких единицах в системе СИ измеряется частота колебаний?

А. Гц. Б. мин. В. с. Г. час.

2. За 5с маятник совершает 10 колебаний. Чему равен период колебаний маятника?

А. 5с. Б. 2с. В. 0,5с. Г. 50с.

3. Как изменится период колебаний груза на пружине, если массу груза увеличить в 4раза?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза.

В. Уменьшится в 2 раза. Г. Уменьшится в 4 раза.

4. Математический маятник имеет длину подвеса 40м. Чему примерно равен период колебаний?

А. 13с. Б. (1/13) с. В. 2с. Г. (1/2) с.

5.Найти массу груза, который на пружине жесткостью 200Н/м за 20с совершает 40 колебаний.

А. 0,25кг. Б. 0,5кг. В. 1,25кг. Г. 1,5кг.

Механические волны. Звук

ВАРИАНТ 1.

1. В каких направлениях совершаются колебания в продольной волне?

А. Во всех направлениях.

Б. Только по направлению распространения волны.

В. Только перпендикулярно распространению волны.

Г. По направлению распространения волны и перпендикулярно этому направлению.

2. Чем определяется высота тона звука?

А. Частотой колебаний. Б. Амплитудой колебаний.

В. Частотой и амплитудой. Г. Не зависит ни от частоты, ни от амплитуды.

3. Длина звуковой волны, распространяющейся в воде, составляет 1,4 м. Скорость этой волны в воде 1400м/с. Определите частоту колебаний.

А. 1,4кГц. Б. 1,4Гц. В. 1кГц. Г. 10кГц.

4. Ультразвуковой сигнал с частотой 30кГц возвращается после отражения от дна моря на глубине 150м через 0,2с. Какова длина ультразвуковой волны?

А. 50м. Б. 30м. В. 25м. Г. 0,05м.

5. Зависит ли скорость звука от параметров среды?

А. Зависит от температуры. Б. Зависит от свойств среды.

В. Зависит от температуры и свойств среды. Г. Не зависит.

ВАРИАНТ 2.

1. В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?

А. Во всех направлениях.

Б. Только по направлению распространения волны.

В. Только перпендикулярно распространению волны.

Г. По направлению распространения волны и перпендикулярно этому направлению.

2. От чего зависит громкость звука?

А. От частоты колебаний. Б. От амплитуды колебаний.

В. От частоты и амплитуды. Г. Не зависит ни от частоты, ни от амплитуды

3. Динамик подключен к выходу звукового генератора электрических колебаний. Частота колебаний 680 Гц. Определите длину звуковой волны, если скорость распространения звуковой волны 340 м/с.

А. 0,5м. Б. 1м. В. 2м. Г. 231200м.

4. При измерении глубины моря под кораблем при помощи эхолота оказалось, что между отправлением и приемом ультразвуковой волны прошло 0,5с. Какова глубина моря под кораблем?(скорость ультразвука в воде принять 1400м/с)

А. 1400м. Б. 700м. В. 350м. Г. 150м.

5. Возбуждая молоточком колебания в одном камертоне, наблюдают звучание другого такого же камертона. Как называется наблюдаемое явление?

А. Эхо. Б. Поглощение звука. В. Преломление звука. Г. Резонанс.

Электромагнитные колебания и волны.

1 вариант.

1. Каков будет период электромагнитных колебаний колебательного контура, состоящего из конденсатора электроемкостью 1нФ и катушки индуктивностью 4 к Гн?

1) 4π10-2с; 2) 4π10-3с; 3) 2π10-6с; 4) π10-7с.

2.Расположите перечисленные ниже виды электромагнитных излучений в порядке увеличения длины волны.

1)видимый свет; 2)ультрафиолетовое излучение; 3)инфракрасное излучение; 4)радиоволны.

3.Какой ток бывает в технике постоянным?

1)Всякий ток, который с течением времени изменяет свою величину;

2)Ток, который с течением времени изменяет и величину и направление;

3)Ток, который с течением времени не меняет ни величину, ни направление.

4.Найдите соответствие между названиями физических величин и единицами их измерения

1)энергия а)Ф

2)частота б)Дж

3)напряжение в)В

4)электроемкость г)Гц

5.Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре, если емкость конденсатора увеличить в 4 раза?

1)Уменьшится в 4 раза; 3)Увеличится в 4 раза;

2)Уменьшится в 2 раза; 4)Увеличится в 2 раза.

6. При каких условиях движущийся электрический заряд излучает электромагнитные волны?

1)Только при гармонических колебаниях;

2)Только при движении по окружности;

3)При любом движении с большой скоростью;

4) При любом движении с ускорением.

7.Радиостанция работает на частоте 100МГц. Найдите соответствующую длину волны.

1) 0,3м; 2) 0,03м; 3) 3м; 4) 1м; 5)3 103м.

8.Какое из приведенных ниже выражений определяет индуктивное сопротивление катушки индуктивностью L в цепи переменного тока частотой ω?

1) 1/ ω L; 2) ω L; 3) ω /L; 4)√ LC

1 вариант.

1. Каков будет период электромагнитных колебаний колебательного контура, состоящего из конденсатора электроемкостью 1пФ и катушки индуктивностью 4 м Гн?

1) 4π10-2с; 2) 4π10-3с; 3) 2π10-6с; 4) 2 π10-7с.

2. Расположите перечисленные ниже виды электромагнитных излучений в порядке уменьшения длины волны.

1)видимый свет; 2)ультрафиолетовое излучение; 3)инфракрасное излучение; 4)радиоволны.

3. Какой ток бывает в технике переменным?

1)Всякий ток, который с течением времени изменяет свою величину;

2)Ток, который с течением времени изменяет и величину и направление;

3)Ток, который с течением времени не меняет ни величину, ни направление.

4.Найдите соответствие между названиями физических величин и единицами их измерения

1)работа	**а)с**
2)период	**б)А**
3)сила тока	**в)Дж**
4)индуктивность	**г)Гн.**

5. Существует ли такое движение электрического заряда, при котором он не излучает электромагнитные волны?

1)Такого движения нет;

2)Существует, это равномерное прямолинейное движение;

3)Существует, это равномерное движение по окружности;

4)Существует, это движение с ускорением.

6.Вычислите длину электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе с периодом 0,03мкс.

1)0,3м; 2)0,003м; 3)9м; 4) 1м; 5)3 103м.

7. Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре, если емкость конденсатора уменьшить в 4 раза?

1)Уменьшится в 4 раза; 3)Увеличится в 4 раза;

2)Уменьшится в 2 раза; 4)Увеличится в 2 раза.

8. Какое из приведенных ниже выражений определяет емкостное сопротивление конденсатора электроемкостью С в цепи переменного тока частотой ω?

1)) √ LC ; 2) C/) ω; 3) ω /C; 4) ω C; 5) 1/ ω C.

Волновые свойства света

1 вариант

Выберите один правильный ответ:

1. Закон отражения света имеет вид (см. рис.)

2. Закон преломления света имеет вид (см. рис.)

3. Предельный угол полного отражения (см. рис.) обозначен

А) α Б) μ В) β0 Г) ε

4. Угол падения (см. рис.) обозначен

А) α Б) γ В) φ Г) β

5. Угол отражения (см. рис.) обозначен

6. Угол преломления (см. рис.) обозначен

7. Зависимость показателя преломления вещества от часто¬ты (длины) волны называется

А) дифракцией, Б) интерференцией, В) дисперсией,

Г) когерентностью, Д) поляризацией, Е) дискретностью.

8. Способность электромагнитной волны проходить через одноосный кристалл в определенном направлении называ¬ется

А) когерентностью, Г) поляризацией,

Б) интерференцией, Д) дифракцией,

В) дисперсией, Е) дискретностью.

9. Сложение двух когерентных волн называется

А) интерференцией, Б) дискретностью, В) дисперсией,

Г) поляризацией, Д) дифракцией.

10. Огибание волной малых препятствий называется

А) дифракцией, Б) когерентностью, В) интерференцией,

Г) поляризацией, Д) дискретностью, Е) дисперсией.

11. Максимумы при интерференции от двух источников возникают при условии

12. Максимумы у дифракционной решетки возникают при условии

УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

13. Возрастание длины волны в видимом спектре

А) красный

Б) синий

В) желтый

Г) фиолетовый

Д) оранжевый

Е) голубой

Ж) зеленый

РЕШИТЕ ЗАДАЧИ:

14. Крайнему красному лучу (λ = 0,76 мкм) соответствует частота __ Гц.

15. На дифракционную решетку с периодом 2 • 10- 6 м нормально падает монохроматическая волна света, при к = 4 и sin φ = 1 длина волны будет равна ___ м.

16. Расстояние между предметом и его изображением 72 см. Увеличение линзы равно 3. Найти фокусное расстояние линзы.

17. На дне ручья лежит камешек. Мальчик хотел толкнуть его палкой. Прицеливаясь, мальчик держит палку под углом 45°. На каком расстоянии от камешка воткнётся палка в дно ручья, если глубина ручья 50 см?

2 вариант

Выберите один правильный ответ:

1. Закон преломления света имеет вид (см.рис.)

2. Предельный угол полного отражения (см. рис.) обозначен

3. Закон отражения света имеет вид (см. рис.)

4. Угол отражения (см. рис.) обозначен

5. Угол преломления (см. рис.) обозначен

6. Угол падения (см. рис.) обозначен

7. Огибание волной малых препятствий называется

А) дисперсией. Б) интерференцией, В) поляризацией,

Г) дискретностью, Д) дифракцией, Е) когерентностью.

8. Сложение двух когерентных волн называется

А) дисперсией. Б) дифракцией, В) интерференцией,

Г) дискретностью. Д) поляризацией,

9. Зависимость показателя преломления вещества от частоты (длины) волны называется

А) дисперсией. Б) интерференцией, В) когерентностью, Г) дифракцией,

Д) дискретностью, Е) поляризацией.

10. Способность электромагнитной волны проходить через одноосный кристалл в определенном направлении называется

А) когерентностью. Б) дискретностью, В) поляризацией,

Г) дифракцией, Д) дисперсией, Е) интерференцией.

11. Минимумы при интерференции от двух источников возникают при условии

12. Максимумы при интерференции от двух источников возникают при условии

УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

13. Возрастание частоты в видимом спектре

А) желтый Б) оранжевый В) зеленый Г) красный

Д) голубой Е) фиолетовый Ж) синий

РЕШИТЕ ЗАДАЧИ:

14. Крайнему фиолетовому лучу (λ = 0,4 мкм) соответствует частота ___ Гц.

15. Два когерентных световых луча λ = 800 нм сходятся в точке. При Δd = 4 мм пятно в точке выглядит ___.

16. Предмет высотой 30 см расположен вертикально на расстоянии 80 см от линзы с оптической силой – 5дптр. Определить положение изображения и его высоту.

17. Луч, отражённый от поверхности стекла с показателем преломления 1,7 образует с преломлённым лучом прямой угол. Определить угол падения и угол преломления.

Квантовая физика

вариант 1

Выберите один правильный ответ

1. Под фотоэффектом понимают явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит:

А) вырывание атомов, Б) поглощение атомов,

В) вырывание электронов; Г) поглощение электронов.

2. На незаряженную металлическую пластину падают рент¬геновские лучи. При этом пластина

А) заряжается положительно, Б) заряжается отрицательно, В) не заряжается.

3. Максимальная кинетическая энергия электронов, выле¬тевших при освещении поверхности металла, зависит от: А) интенсивности света, Б) работы выхода электрона,

В) частоты света, Г) работы выхода и частоты света.

4. В результате фотоэффекта при освещении электрической дугой отрицательно заряженная металлическая пластина по¬степенно теряет свой заряд. Если на пути света поставить фильтр, задерживающий только инфракрасные лучи, то ско¬рость потери электрического заряда пластиной:

А) увеличится. Б) уменьшится. В) не изменится.

5. График зависимости кинетической энергии фотоэлектро¬нов от частоты света имеет вид

6. На поверхность металла с работой выхода А падает свет с частотой V. Фотоэффект возможен в том случае, если

7. При фотоэффекте с увеличением интенсивности падаю¬щего светового потока ток насыщения

А) уменьшается. Б) увеличивается. В) не изменяется.

8. Меньшую энергию имеют фотоны:

А) красного света. Б) фиолетового света.

9. Энергия фотонов при уменьшении длины световой волны в 2 раза:

А) уменьшится в 2 раза. Б) уменьшится в 4 раза,

В) увеличится в 2 раза, Г) увеличится в 4 раза.

10. При увеличении длины световой волны в 3 раза импульс фотона:

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

В) увеличится в 9 раз. Г) уменьшится в 9 раз.

Решите задачи:

11. Масса фотона связана с частотой соотношением ___.

12. Импульс фотона с длиной волны λ определяется по фор¬муле___.

13. Энергия фотона с длиной волны λ = 630 нм (красный свет) равна___Дж.

14. Работа выхода электрона из лития 3,84 • 10 - 19 Дж. При облучении светом с частотой 1015 Гц максимальная энергия вырванных из лития электронов составит ___ Дж.

15. Крайнему красному лучу (λ = 0,76 мкм) соответствует частота __ Гц.

16. На дифракционную решетку с периодом 2 • 10 - 6 м нормально падает монохроматическая волна света, при к = 4 и sin φ = 1 длина волны будет равна ___ м.

вариант 2

Выберите один правильный ответ

1. Под фотоэффектом понимают явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит:

А) поглощение электронов. Б) вырывание электронов,

В) поглощение атомов, Г) вырывание атомов.

2. На незаряженную, изолированную от других тел, метал¬лическую пластину падают ультрафиолетовые лучи. При этом пластина:

А) заряжается положительно, Б) заряжается отрицательно, В) не заряжается.

3. При увеличении светового потока увеличивается:

А) число электронов, Б) скорость электронов,

В) энергия электронов, Г) скорость и энергия электронов.

4. Первая из двух одинаковых металлических пластин име¬ет положительный электрический заряд, вторая пластина -отрицательный. При освещении электрической дугой быстрее разряжается:

А) первая, Б) вторая. В) обе одинаково.

5. При фотоэффекте с увеличением частоты падающего излучения задерживающее напряжение: А) увеличивается, Б) уменьшается. В) не изменяется.

6. Работа выхода электронов с катода вакуумного фотоэлемента равна 2 эВ. При этом график зависимости максимальной энергии фотоэлектронов от энергии падающих на катод фотонов имеет вид:

7. Красную границу фотоэффекта определяет:

А) частота света, Б) вещество (материал) катода, В) площадь катода.

8. Большой импульс имеют фотоны:

А) красного света. Б) фиолетового света.

9. При увеличении длины световой волны в 3 раза энергия фотона:

А) уменьшится в 3 раза. Б) уменьшится в 9 раз,

В) увеличится в 3 раза, Г) увеличится в 9 раз.

10. При увеличении интенсивности света в 4 раза количест¬во электронов, вырываемых светом за 1 секунду:

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

В) увеличится в 4 раза. Г) уменьшится в 4 раза.

Решите задачи:

11. Импульс фотона с частотой определяется по формуле ____.

12. Масса фотона с длиной волны 0,7 • 10 - 6 м равна ___кг.

13. Красная граница фотоэффекта для калия с работой вы¬хода 3,52 • 10-19Дж равна ___ м.

14. При освещении вольфрама с работой выхода 7,2 •10 - 19 Дж светом с длиной волны 200 нм максимальная скорость вылетевшего электрона равна ___ м/с.

15. Голубому лучу (λ = 0,5 мкм) соответствует частота ___Гц.

16. На дифракционную решетку с d = 1,2 • 10 - 3 см нормально падает монохроматическая волна света. При к = 1 и sinφ = 0,043 длина волны будет равна ___ м.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

с помощью коэффициента усвоения К

К = А:Р, где А – число правильных ответов в тесте

Р – общее число ответов

Коэффициент К Оценка

0,9-1 «5»

0,8-0,89 «4»

0,7-0,79 «3»

Меньше 0,7 «2»

Перечень объектов контроля и оценки

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка — 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка — 0 баллов.

5. Контрольно-оценочные материалы

для промежуточной аттестации в виде экзамена

5.1. Теоретические задания:

1. Механическое движение. Относительность механического движения. Закон сложения скоростей в классической механике. Кинематика прямолинейного движения материальной точки.

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

3. Движение материальной точки по окружности. Центростремительное ускорение. Угловая скорость. Связь линейной и угловой скоростей.

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

5. Второй закон Ньютона и границы его применимости.

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

7. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

8. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная и ее измерения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Движение тел под действием силы тяжести.

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

10.Сила трения. Коэффициент трения скольжения. Учет и использования трения в быту и технике. Трения в жидкостях и газах.

11. Равновесие твердого тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Принцип минимума потенциальной энергии.

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

13. Механические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Период колебаний груза на пружине и математического маятника. Превращение энергии при колебательном движении.

14. Механические волны и их свойства. Распространение колебаний в упругих средах. Длина волны. Звуковые волны и их свойства. Эхо. Акустический резонанс.

15. Гидро и аэростатика. Общие свойства жидких и газообразных тел. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Условия плавания тел.

16. Гидро и аэродинамика. Уравнение Бернулли. Движение тел в жидкостях и газах.

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

18. Идеальный газ. Вывод основного положения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии молекул.

19. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от

температуры. Кипение. Критическая температура. Относительная влажность воздуха и ее измерение.

20. Свойства поверхности жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание и не смачивание. Капиллярные явления.

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

22. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу.

23. Тепловые машины, их устройство и принцип действия. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статический смысл. Тепловые машины и проблемы экологии.

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

25. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности.

26. Работа сил электрического поля. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.

27. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

28. Электроемкость. Электроемкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

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

30. Электрический ток в металлах. Природа электрического тока в металлах. Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

31. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы электролиза. Определение заряда электрона.

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

33. Электрический ток в вакууме. Электровакуумные приборы и их применения.

34. Электрический ток в проводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников, р-н переход. Полупроводниковый диод. Транзистор.

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

36. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Природа ферромагнетизма. Температура Кюри.

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

38. Автоколебания. Автоколебательная система. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

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

40. Трансформатор. Устройства и принцип действия трансформатора. Передача электроэнергии.

41. Электромагнитные волна и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн. Опыты Герца

42. Принцип радиосвязи. Изобретение радио. Радиолокация. Телевидение. Развитие средств связи.

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

44. Элементы фотометрии: энергетические и фотометрические величины. Законы освещенности.

45. Оптические приборы: лупа, микроскоп, телескоп. Разрешающая способность телескопа. Фотоаппарат. Диа-, эпи-, и кинопроекты.

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

47. Интерференция света. Опыт Юнга. Когерентные волны. Цвета тонких пленок и применение интерференции.

48. Явление дифракции света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

49. Дисперсия и поглощение света.

50. Поляризация света. Естественный свет. Поляризатор.

51. Элементы специальной теории относительности. Постулаты СТО. Конечность и предельность скорости света. Релятивистский закон преобразование скоростей. Релятивистская динамика.

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

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

54. Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Принцип соответствия.

55. Спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры и их применение.

56. Радиоактивность. Свойства радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада.

57. Ядерные реакции. Выделение и поглощение энергии в ядерных реакциях. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Проблемы ядерной энергетики

58. Свойства ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Методы регистрации ионизирующих излучений.

59. Строение и развитие вселенной.

60. Звезды. Эволюция звезд.

5.2. Практические задания :

Аккумулятор с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом питает внешнюю цепь сопротивлением 11,9 Ом. Какое количество теплоты выделится за 10 мин во всей цепи? (ответ: 1800 Дж)

Ток в цепи батареи, ЭДС которой 30 В, равен 3 А, напряжение на зажимах батареи 18 В. Найти внешнее сопротивление цепи и внутреннее сопротивление источника тока. (ответ: 4 Ом, 6 Ом)

Какую силу надо приложить для подъема вагонетки массой 600 кг по эстакаде с углом наклона 20°, если коэффициент трения равен 0,05? (а=0)

(ответ: 2,3 кН)

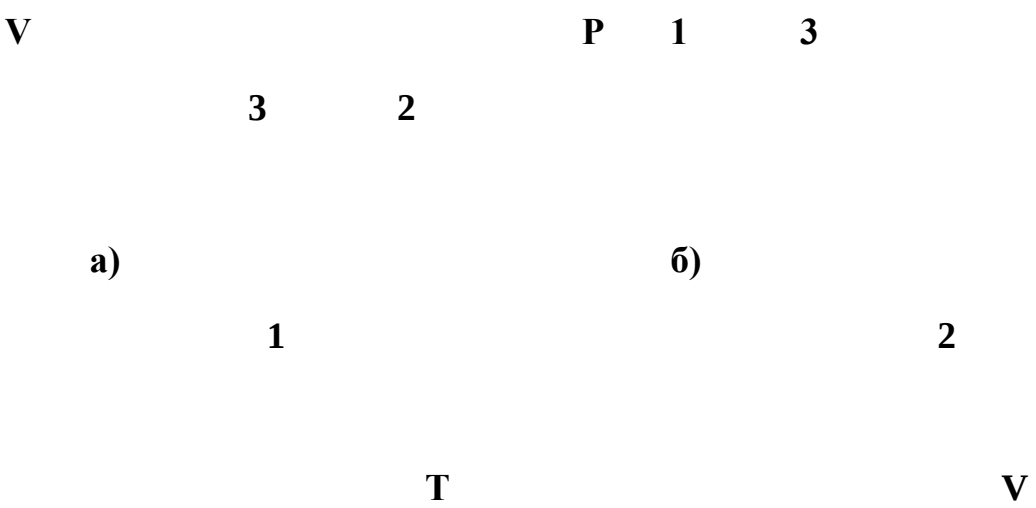
На наклонной плоскости находится груз массой 50 кг. Какую силу надо приложить, чтобы равномерно поднимать его вверх? Высота равна 3 м, длина 5 м. (ответ: 380 Н)

Из одной точки в одном направлении движутся два тела: одно – равномерно со скоростью 10 м/с, другое – равноускоренно без начальной скорости с ускорением 1 м/с2. Через какое время одно тело догонит другое?

(ответ: 40 с)

Из двух точек А и В, расположенных на расстоянии 80 м друг от друга, одновременно начали движение два тела навстречу друг другу. Первое имело скорость 5 м/с, а второе – 3 м/с. Какой путь пройдет первое тело до встречи? (ответ: 50 м)

Дан циклический процесс для идеального газа. Дать характеристику каждому участку и построить в других координатах.



Мальчик массой 22 кг, бегущий со скоростью 2,5 м/с, вскакивает сзади на платформу массой 12 кг. Чему равна скорость платформы с мальчиком? (ответ:1,6м/с)

Тележка массой 1 кг движется со скоростью 8 м/с навстречу тележке массой 2 кг, движущейся как одно целое. Какова скорость этого движения?

(ответ: 0,33 м/с)

К концам стержня массой 10 кг и длиной 40 см подвешены грузы массами 40 кг и 10 кг. Где надо подпереть стержень, чтобы он находился в равновесии?

(ответ: 10см)

Два однородных шара массами 10 кг и 12 кг, радиусами 4 см и 6 см соединены стержнем массой 2 кг и длиной 10 см. Найти положение центра тяжести системы. (ответ: 1,75 см)

Автомобиль массой 5000 кг движется равномерно по прямой горизонтальной дороге. Коэффициент трения шин о дорогу равен 0,03. Определить силу тяги. (ответ: 1470 Н)

Через сколько времени остановится автомобиль на прямой горизонтальной дороге, если его начальная скорость 15 м/с, масса 1500 кг, а коэффициент трения 0,4? (ответ:3,8 с)

Льдина равномерной толщины плавает, выступая над уровнем воды на высоту 2 см. Найдите массу льдины, если площадь ее основания 200 см2 . плотность льда 910 кг/м3, плотность воды 1000 кг/м3.

(ответ: 3,6 кг)

Какую работу А нужно совершить при медленном подъеме камня объемом V = 0,5 м3 в воде с глубины Н = 1 м. Плотность камня р=2,5 х 103 кг/м3.

(ответ: 73500 Дж)

Найти длину волны света, соответствующего красной границе фотоэффекта, для лития. (ответ: 517 Нм)

Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вытекающих из калия при его освещении лучами с длиной волны 345 Нм. Работа выхода электронов из калия 2,26 эВ.
(ответ: 2,13 х 10-19 Дж).

Газ массой 16 г при давлении 1 МПа и температуре 112° С занимает объем 1,6 л. Определить, какой это газ? (ответ: кислород)

Определить плотность азота при температуре 27°С и давлении 100 кПа.

(ответ: 1,1 кг/м3)

Для нагревания воды в баке нужно затратить 4,2 х 107 Дж энергии. Сколько для этой цели нужно сжечь древесного угля?

Температура куска льда массой 200 г равна 0°С. Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы лед расплавить, а полученную воду нагреть до кипения?

В электрическом чайнике мощностью 800 Вт можно вскипятить объем 1,5 л воды, имеющей температуру 20°С, за время 20 мин. Найдите КПД чайника. Плотность воды – 1000 кг/м3. (ответ: КПД=52%)

Электродвигатель подъемного крана работает под напряжением 380 В и потребляет силу тока 20 А. Каков КПД установки, если груз массой 1 т кран поднимает на высоту 19 м за 50 с? (ответ: 50%)

Проток в магнитном поле с индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найти скорость протока. (ответ: 96 м/с)

Электрон движется в вакууме со скоростью 3 * 106 м/с в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Найти силу Лоренца, действующего на электрон.

(ответ: 4,8 * 10 –14 Н)

За 3 с от начала движения автомобиль приобрел скорость 9 м/с. Какой путь он прошел при этом? (ответ: 13,5 м)

Построить график скорости тела, движущегося с ускорением 3 м/с2 при начальной скорости равной 2 м/с. Определить пройденный путь за время равное 4 с от начала движения (ответ:32 м)

Найти радиус равномерного вращающегося колеса, если скорость точек обода колеса равна 10 м/с, а частота вращения колеса 4 с –1 (ответ: 0,4 м)

Велосипедист движется по закруглению дороги радиусом 50 м со скоростью 36км/ч. С каким ускорением он проходит закругление? (ответ: 2 м/с2)

5.3Порядок проведения экзамена:

Экзамен проводится в соответствии с расписанием по экзаменационным билетам, утвержденным заместителем директора по учебной работе.

Количество экзаменационных билетов превышает количество обучающихся.

В билете – 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание. На подготовку к ответу обучающемуся отводится до 20 минут.

Обучающийся предъявляет ответы в устной (письменной, смешанной) форме: устно раскрывает теоретические вопросы; решение задачи представляется в письменном виде с устными комментариями (пояснениями).

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности, правилам поведения на занятии, по соблюдению дисциплины, наличие инструктора (преподаватель).

5.4. Решение практических задач:

Решение. Согласно закону Ома для замкнутой цепи .

Количество теплоты, выделившееся на внутреннем участке равно Q1 = I2Rt,

на внешнем : Q2 = I2rt.

Тогда полное количество теплоты равно : Q=Q1+Q2= I2Rt+ I2rt= I2 *(r+R)*t

Подставляем значения и получаем : Q=〖(ξ/(R+r))〗^2*(R+r)*t

Q=〖((6 В)/(11,9 Ом+0,1 Ом))〗^2*(11,9 Ом+0,1 Ом)*600 с=0,25*12*600=1800 Дж=1,8 кДж

Ответ 1,8 кДж

Решение. По закону Ома для замкнутой цепи ,

откуда **R+r=ξ/I. =>R+r= (30 В)/(3 А)=10 Ом**

Сопротивление **внешнее вычисляется по формуле : R= U/I=(18 В)/(3 А)=6 Ом**

Тогда **внутреннее сопротивление равно:**

r=(R+r)-R=10 Ом-6 Ом=4 Ом

Ответ:**R=6 Ом, r = 4 Ом**

Решение.

Распишем **силы, действующие на тело :**

Тк **ускорение постоянно (a = 0 = const), то сумма всех сил равна нулю?**

0 = F + Fтр + N + mg

По **координате X : 0 = F – mg*sinα – Fтр ;**

По **координате Y : 0 = N – mg*cosα ;**

Сила **трения равна : Fтр = μN.**

Тогда сила для подъёма тела равна :

F=m*g*sinα+m*g*μ*cosα=m*g*(sinα+μ*cosα)=600 кг*9,8 м/с^2 *(sin(20)+0.05*cos(20))=2357 Н=2,3 кН

Ответ : **F = 2,3 кН**

Решение.

Сумма всех сил равна нулю, тк ускорение постоянно (a = const),

Распишем сумму всех сил: **0=F+Fтр+N+mg**

По координате X : **0 = F – mg*sinα – Fтр ;**

По координате Y : **0 = N – mg*cosα ;**

Сила трения равна : **Fтр = μN.**

Тогда приложенная сила равна:

F=m*g*sinα+m*g*μ*cosα=m*g*(sinα+μ*cosα)= (m*g)/l*(h+μ√(l^2+h^2))= (50 кг*9,8 м/с^2)/(5 м)*(3 м+0,2*√((5 м)^2-(3 м)^2))=98*3.8=372 Н

Ответ : **F = 372 Н, при g = 9,8 м/с^2**

Решение.

Оба тела выходят из одной точки в одно и то же время.

Возьмем скорость первой точки как V. Тогда a- ускорение второго тела

За любой промежуток времени первое тело проходит путь S1 = V*t,

Второе проходит S2=(a*t^2)/2

Когда второе тело догонит первое, то они пройдут одинаковое расстояние, S1 = S2

Тогда V*t=(a*t^2)/2 =>V=(a*t)/2 =>t=(2*V)/a=(2*10 м⁄с)/(1 м⁄с^2)=20 с

Ответ: t = 20 с

Решение. Путь, пройденный телом за некоторый промежуток времени равен : S=V*t

Возьмем X – как расстояние, пройденное за 1 секунду, получим

S=V*t=>80м=(5 м⁄с*x+3 м⁄с*x)*10с =>10с=80м/((5+3)*x) =>x=1

Путь, который прошло первое тело за 10 секунд равно : S=5*x*10=50м

Ответ: 50 м

Решение.

А) **1-2 Изобара**

2-3 Изохора

3-1 Изотерма

P **3**

Б) **1-2 Изотерма**

2-3 Изохора

3-1 Изобара

V

Т

Решение. По закону момента инерции М1+М2=М3

М1=m1*V1

М2=0

М3=(m1+m2)*V2

Тогда скорость после столкновения равна

22кг*2,5 м/(с=(22кг+12кг)*V2)

V2=(22*2.5)/34=1.61 м/с

Ответ V2 =1,61 м\с

Решение.

Момент инерции этих тел равен : М1-М2=М3

m1*V1-m2*V2=(m1+m2)*V3

Скорость после столкновения равна %

V3=(m1*V1-m2*V2)/(m1+m2)

V3=(1кг*8м\с-2кг3,5м\с)/(1кг+2кг)=1/3=0,33 м\с

Ответ: **V3= 0,33 м\с**

Решение.

По правилу моментов **M=0**

M=**F*l**

F=m*g =>M=m*g*l, где l – плечо силы

Напишем уравнение равновесия:

m1*g*x=M*g*(l/2-x)+m2*g*x

x=l*(M+2*m2)/(2*(m1+m2+M))

x=0.4м*(10кг+2*10кг)/(2*(10кг+10кг+40кг)) 0=0,1м

Ответ **Стержень надо подпереть на расстоянии в 10 см**

Решение

По правилу моментов **M=0**

M=**F*l**

F=m*g =>M=m*g*l, где l – плечо силы

Напишем уравнение равновесия:

m1*g*x=m2*g*(r1+r1+l-x)+m3*g*(r1+l/2*x)

x=(m2(r1+r2+l)+m3*(r1+l/2))/(m1+m2+m3)=0.1075 м

Ответ : положение от центра тяжести 10,75 см

Решение.

Сумма всех взаимодействующих сил равна F= Fт-Fтр, где Fт – сила тяги

Fтр=m*g*μ

Fт=Fтр= 5000кг*9,8м/с*с*0,03=1470 Н

Ответ: сила тяги равна 1470 Н

Решение.

сила трения F=m*g* μ =1500*10*0.4=6000 Н

ускорение при торможении a=F/m=6000/1500=4 м/с2

конечная скорость v=0

начальная скорость v0=15 м/с

время до остановки t=(v-v0)/a =(0-15)/ (-4) = 3,75 с

Ответ: 3,75 с

Решение.

По закону Архимеда: Fa=ρ0*g*V1, где V1 – объем погруженной части

Fa= ρ0*g*(H-h)*S

m= ρ*V V=S*H => m= ρ*S*H

F=m*g= ρ*S*H*g

F=Fa => ρ0*g*(H-h)*s= ρ*S*H*g

H=h*ρ0/(ρ0-ρ)

m=ρ*h*ρ0/(ρ0-ρ)*S=0,9*2*1/(1-0,9)*2=3600 г

Ответ: m=3,6 кг

Решение.

Вес камня в воде m = (- ρв)*V*g, где в = 1*10^3 кг/м^3 - плотность воды.

Работа A = m*h = (- в)*V*g*h = (2.5*10^3 - 1*10^3)*0.5*1*9.807 = 7355.25 Дж

Ответ: A=7355.25 Дж

Решение

Работа выхода Ав=2,38 эВ

λ=(h*c)/A=(〖6.62*10〗^(-34)*3*〖10〗^8)/(2.38*1.6*〖10〗^(-19))=5.22*〖10〗^(-7) м=522 нм

Ответ λ=552 нм

Решение

h*ϑ=Ав+Ек =>Ек=Ав-h*c/λ=2.26*1.6*〖10〗^(-19)-(6.62*〖10〗^(-34)*3*〖10〗^8)/(345*〖10〗^(-9))=2.14*〖10〗^(-19) Дж

Ответ: максимальная кинетическая энергия равна 2.14*〖10〗^(-19) Дж

Решение

P*V=m/μ*R*T

μ=(m*R*T)/(P*V)=(0,016*8,31*385)/(〖10〗^6*0,0016)=32*〖10〗^(-3) кг⁄моль

Ответ газ O2

Решение

P*V=m/μ*R*T

m=ρ*V

P=(ρ*R*T)/μ

ρ=(P*μ)/(R*T)=(100*〖10〗^3*28*〖10〗^(-3))/(8.31*300)=1.12 кг⁄м^3

Ответ: плотность азота равна 1.12 кг⁄м^3

Решение

Q=q*m

m=Q/q=(4,2*〖10〗^7)/(3.4*〖10〗^7)=1.24 к

Ответ m= 1.24 кг

Решение

Q=Qп+Qн

Qп=λ*m

Qн=m*c*(t2-t1)

Q=m*(λ+c*(t2-t1))= 0.2 *(3.4*〖10〗^7+4200*(100-0))=68*〖10〗^3+84*〖10〗^3=152*〖10〗^3 Дж

Ответ 152 кДж

Решение

h=V0*t-(g*t^2)/2=6*0.4-(9.8*〖0.4〗^2)/2=1.6

Ответ 1,6 м

Решение

h=(gt^2)/2

Вычислим общее время t

t=√((2*h)/g)=√((2*4.9)/10)=0.99 с

Найдем время, которое тело прошла на расстоянии 3,9 м

h2=4.9 м-1 м=3.9 м

h2=(g*〖t2〗^2)/2

t2=√((2*h2)/g=0.88)

Время падения 1 метра равно

t-t2=0,11 с

Ответ: 0,11 с.

Решение

Полезная энергия Q1=c*m*(T2-T1)=c*V*p(T2-T1)=4200*1.5*〖10〗^(-3)*〖10〗^3*(100-20)=504000 Дж

Полная энергия Q=Pt=800*1200=960000 Дж

КПД=Q1/Q*100%=504000/960000 *100%=52,5%

Ответ 52,5%

Решение

Полная мощность P1 = UI . Полезная мощность

P2=(m*g*X)/t

КПД=P2/P1=(m*g*X)/(U*l*t)=(1000*9.8*19)/(380*20*50)=0.5=50%

Ответ 50%

Решение

Fл=Fцс

q*V*B=(m*V^2)/r

V=(q*B*r)/m=(1.6*〖10〗^(-19)*0.01*0.1)/(1.67*〖10〗^(-27))=96000 м⁄с

Ответ 96 км⁄с

Решение

F=q*V*B=1.6*〖10〗^(-19)*3*〖10〗^6*0.1=4.8*〖10〗^(-14) Н

Ответ 4.8*〖10〗^(-14) Н

Решение

a=(V-V0)/t=9/3=3 м⁄с^2

S= (a*t^2)/2=(3*3*3)/2=13.5 м

Ответ 13,5 м

Решение

S=V0*t+(a*t^2)/2=2*4+(3*4*4)/2=8+24=32м

Ответ 32 м

Решение

ω=2П*f=2*3,14*4=25,12

r=V/ ω =10/25,12=0,4м

Ответ **0,4 м**

Решение

10 м/с = 36 км/ч

a = V^2/r = 〖10〗^2/50=2 м/с^2

Ответ **2 м/с^2**

Решение

F=(k*q1*q1)/(ε*r^2)

F1=(9*〖10〗^9*〖10〗^(-9)*4*〖10〗^(-9))/(1*〖(2*〖10〗^(-2))〗^2)=9*〖10〗^(-5) Н

F2=(9*〖10〗^9*〖10〗^(-9)*4*〖10〗^(-9))/(2*〖(2*〖10〗^(-2))〗^2)=4.5*〖10〗^(-5) Н

Ответ **: в пустоте 9*〖10〗^(-5) Н, в керосине 4,5*〖10〗^(-5) Н**

1.2.2.2 Механика	
Механическое движение. Относительность движения.	Пример: Поступательное движение поршня в цилиндре двигателя. Вращение коленчатого вала.

Решение

m*g=q*E

E=(m*g)/q=(〖10〗^(-12)*10)/(3.2*〖10〗^(-17))=3.1*〖10〗^(5) В⁄м

Ответ 3.1*〖10〗^(5) В⁄м

	Вращение крыльчатки центробежного насоса. Вращение вентилятора. Поворот клапана в системе газораспределения.
Равномерное прямолинейное движение.	Пример: Прямолинейное движение поршня в цилиндре двигателя
Относительность в механике	Пример: Движение элементов кривошипно-шатунного механизма относительно других элементов конструкции.
Равноускоренное движение. Ускорение.	Пример: Работа двигателя. Задача: При разгоне автомобиль развивает ускорение 3 м/с^2. Чему будет равна скорость автомобиля через 4 с. Ответ: 12 м/с.
Инерциальные системы отсчета. 1-й закон Ньютона	Примеры: Инертность поршня при прохождении ВМТ и НМТ. Инертность маховика при вращении коленчатого вала. Вопросы: Что можно сделать для уменьшения инертности поршня? Для чего используется инерция массивного маховика? Задача: Два автомобиля движутся в одном направлении с одинаковыми скоростями 60 км/ч. Чему равна скорость первого автомобиля относительно второго? Ответ: 0 км/ч.
Сила. Сложение сил	Примеры: Плавное движение коленчатого вала двигателя. Силы, действующие на сложной поверхности кулачка в газораспределительном механизме. Вопросы: Какие силы действуют на поршень в цилиндре двигателя? Какие силы действуют на колесо автомобиля?

2-й закон Ньютона	Задача: Автомобиль движется с ускорением. С какой силой человек массой m давит на спинку сиденья? Ответ: F=ma. Вопрос: Автомобиль тормозит на прямолинейном участке дороги. Какое направление имеет вектор ускорения? Ответ: Против направления движения автомобиля. Автомобиль трогается с места и движется с возрастающей скоростью прямолинейно. Какое направление имеет вектор ускорения? Ответ: По направлению движения автомобиля.
3-й закон Ньютона. Принцип относительности в механике	Вопрос: Под действием чего происходит уменьшение скорости и остановкатранспорта, когда водитель включает тормозную систему? Ответ: при торможении транспорт колесами производит действие на дорогу, направленное вперед. В свою очередь дорога действует на транспорт в противоположном направлении, что приводит к замедлению движения и остановке транспорта.
Силы в природе. Сила тяготения	Пример: Поршневой палец делают полым, поскольку средний, «нейтральный» слой при деформации изгиба «не работает». Вопрос: Для чего поршневой палец подвергают поверхностной закалке токами высокой частоты?
Сила тяжести и вес тела	Вопрос: Для чего применяют более массивный подшипник в системе «вал - маховик»? Задача: Автомобиль массой 1082 кг стоит на эстакаде. Найдите силу тяжести, действующую на автомобиль. Ответ: F=1082*9,8=10603,6 (Н).

Сила упругости. Закон Гука	Пример: Упругие силы клапанной пружины в газораспределительном механизме. Амортизатор. Пружины в главном тормозном цилиндре, в тормозном цилиндре. Центробежный насос системы охлаждения с самоподжимным сальником. Вентиляторный ремень. Подвеска автомобиля.
Сила трения	Вопросы: Почему автомобилю трудно тронуться с места на обледенелой дороге? Ответ: коэффициент сцепления колес с поверхностью дороги менее 0,3. Почему между листами рессоры автомобиля вводят графит? Ответ: Чтобы ослабить силу трения, возникающую между листами рессоры. Почему нужно беречь тормозную колодку и тормозной барабан транспортного средства от попадания между ними масла? Ответ: при попадании масла между тормозной колодкой и тормозным барабаном ослабевает сила трения, а это приводит к увеличению длины тормозного пути.
Импульс. Закон сохранения импульса	Вопросы: В каком устройстве происходит распределение импульсов тока высокого напряжения? Ответ: в прерывателе-распределителе. При каком виде буксировки действует закон сохранения импульса? Ответ: при буксировке на жесткой сцепке. Задача: Два автомобиля движутся с одинаковыми массами m и скоростями υ и 2υ относительно Земли в одном направлении. Чему

	равен импульс второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем? Ответ: p=m* υ.
Реактивное движение	Пример: Прокол колеса.
Работа и мощность	Вопрос: Автомобиль, находящийся на горизонтальном участке дороги, трогает с места и набирает скорость. Производится ли при этом работа? Ответ: да. Какое преимущество перед другими видами городского транспорта с двигателем внутреннего сгорания имеют электромобили? Ответ: электромобиль не загрязняет воздух и бесшумен. Задача: Мощность автомобильного стартера 5,9 кВт. Какой ток проходит через стартер во время запуска, если напряжение на его клеммах 12 В? Ответ: 50 А.
Кинетическая и потенциальная энергия	Вопрос: Давление в шинах автомобиля должно соответствовать его нагрузке. Если шины накачены слабо, то при движении автомобиля они нагреваются. Какие превращения энергии происходят при этом? Ответ: энергия топлива преобразуется в механическую энергию автомобиля, далее превращающуюся во внутреннюю.
Закон сохранения энергии в механике	Пример: Перемешиванию горючей смеси в камере сгорания.
Свободные и вынужденные колебания	Пример: Подвеска автомобиля. Задача: Автомобиль движется по неровной дороге, на которой расстояние между буграми равно приблизительно 8 м. Период

	свободных колебаний автомобиля на рессорах 1,5 с. При какой скорости автомобиля его колебания в вертикальной плоскости станут особенно заметными? Ответ: 19,2 км/ч.
Механический резонанс	Вопрос: Какие существуют способы борьбы с резонансом в кривошипно- шатунном механизме?
Механические волны и их характеристики	
Звуковые волны. Высота, тембр, громкость звука	Примеры: Звуковой сигнал. Резонатор. Глушитель.
1.2.2.3 Молекулярная физика	
Броуновское движение	Пример: смешивание в карбюраторе горючей смеси (бензин и воздух в пропорции 1:15)
Строение газообразных, жидких и твердых тел	Вопрос: Почему зимой сливают воду из радиатора, если автомобиль хранится не в теплом гараже? Какие виды жидкости применяют для охлаждения двигателя? Каким веществом производится смазка сальников и подшипников?
Идеальный газ. Давление газа	Вопрос: Почему при движении по мягкому грунту, снизу из шин автомобиля выпускают некоторое количество воздуха? Ответ: при уменьшении давления в шине площадь соприкосновения колеса с грунтом увеличивается; следовательно, давление на грунт становится меньше. Почему при сгорании (окислении) горючей смеси давление в цилиндре двигателя сильно увеличивается? Ответ: при сгорании топлива скорость беспорядочного движения молекул увеличивается за счет выделившейся энергии, а давление тем больше, чем интенсивнее молекулы ударяются о стенки цилиндра и днище поршня. Задача:

	Давление в каждом из четырех шин автомобиля 0,2 мПа. Каков вес автомобиля, если площадь соприкосновения шины с грунтом 500 $см^2$? Ответ: 40кН.
Температура и ее измерение	Вопрос:
Уравнение состояния идеального газа	Пример: Уменьшение давления газов в цилиндре двигателя внутреннего сгорания при увеличении объема и понижении температуры.
Изопроцессы	Вопрос: Какой изопроцесс происходит в цилиндрах двигателя? Какое действие влечет воспламенение горючей смеси в дизельном двигателе?
Внутренняя энергия	Вопросы: Почему двигатель автомобиля развивает большую мощность при разгоне по сравнению с равномерным движением? Ответ: при разгоне мощность двигателя расходуется не только на преодоление силы трения и сопротивления воздуха, но и на приобретение автомобилем кинетической энергии.
Работа в термодинамике	Вопрос: Почему температура выхлопных газов на выходе из глушителя низкая, несмотря на то, что она в цилиндре двигателя достигает 1800º С? Ответ: работа выхлопных газов совершается за счет убывания внутренней энергии газов, а, следовательно, понижения температуры.
1-й закон термодинамики	Пример: Совершение работы газом при его расширении в цилиндре двигателя.
Применение 1-го закона термодинамики к изопроцессам	Пример: Резкое возрастание температуры газа при быстром сжатии: топливо в цилиндре дизеля самовоспламеняется.
Необратимость тепловых процессов	Пример: Алюминиевая головка блока цилиндров хорошо передает теплоту воздуху, что надежно предохраняет двигатель от перегрева и обеспечивает условия для развития двигателем необходимой мощности. Применение в системе охлаждения жидкости с большой

	удельной теплоемкостью. Поршень овальной формы с разрезом расширяется при нагревании. Когда двигатель работает, клапаны нагреваются и удлиняются.
Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей	Задачи: В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя вдвое больше абсолютной температуры холодильника. Как изменится КПД машины, если температуру холодильника уменьшить вдвое, не меняя температуру нагревателя. Ответ: на 25%. В идеальном тепловом двигателе абсолютная температура нагревателя в 3 раза выше, чем температурам холодильника. Найдите КПД двигателя. Ответ: 67%. Используется ли полная мощность двигателя автомобиля «Жигули» (50кВт), если при его движении со скоростью 72 км/ч расходуется 8л бензина на 100 км пути? КПД двигателя принять равным 0,3. Ответ: используется лишь частично 15,6 кВт
Насыщенный пар	Пример: Жидкость в расширительном бачке.
Кипение жидкости	Вопрос: Что вызывает плохую теплопроводность в системе охлаждения двигателя? Ответ: накипь, грязь и др. Во время образования горючей смеси в карбюраторе температура понижается. Какова причина? Ответ: вследствие испарения топлива.
Кристаллические и аморфные тела	Пример: Антифриз. Вопрос:

	По каким причинам можно определить наличие ледяной пробки в радиаторе?
1.2.2.4 Электродинамика	
Электрический заряд	Вопросы: Назовите источники электрического тока в транспортном средстве. Назовите потребителей электрического тока в транспортном средстве. Какие клеммы у аккумулятора? К чему подсоединяется отрицательная клемма аккумулятора?
Электрическое поле	Примеры: Аккумулятор. Генератор. Катушка зажигания и др. Вопрос: В кабине бензовоза имеется надпись «При наливе и сливе горючего обязательно включите заземление». Почему необходимо соблюдать данное требование? Ответ: при переливании бензин электризуется. Если бензовоз не заземлен, то заряды постепенно будут накапливаться и могут стать причиной воспламенения горючего.
Проводники и диэлектрики в электрическом поле	Вопросы: На каком выводе аккумуляторной батареи избыток свободных электронов, а на каком – недостаток? Какие виды проводников и диэлектриков существуют в автомобиле? Что является проводником электрического тока в аккумуляторе?
Потенциал и разность потенциалов	Вопрос: Где в транспортном средстве используется разность потенциалов? Ответ: конденсатор, аккумулятор.
Электроемкость	Вопрос: С помощью какого устройства можно измерить плотность

	электролита в аккумуляторе? Ответ: с помощью ареометра.
Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора	Вопрос: В какой системе транспортного средства применяется конденсатор? Где? Ответ: в системе электрооборудования.
Электрический ток. Сила тока	Задача: Двигатель автомобиля заводят стартером. Стартер при включении потребляет ток силой 300А, поэтому во избежание порчи аккумулятора его включают лишь на короткое время (не более 15с). Какое количество электронов пройдет через стартер, если при силе тока 1А в 1с через сечение проходит $6{,}25 \cdot 10^{18}$ электронов? Ответ: $2{,}8 \cdot 10^{22}$.
Закон Ома для участка цепи. Сопротивление	Задача: Аккумуляторная батарея имеет заряд равный 12 В, сопротивление в электрической цепи – 1,5 Ом. Определите силу тока в цепи. Ответ: I=24 А.
Последовательное и параллельное соединение проводников	Вопросы: Приведите примеры последовательного и параллельного соединения электрооборудования автомобиля. Как включается конденсатор относительно контактов прерывателя? Ответ: параллельно. Как включается в электрическую цепь электрооборудования амперметр и вольтметр? Ответ: амперметр-последовательно, вольтметр-параллельно. Какой вид соединения потребителей электрического тока в транспортном средстве? Ответ: параллельное соединение. Какой тип соединения проводников изображен на рисунках?

Приложение.

Монтажник технологического оборудования (по видам оборудования).

Тесты по профессии: «Монтажник стальных и железобетонных конструкций» (с ответами)

Условные обозначения:
+ правильный ответ
- неправильный ответ

Вопрос

1. Какие виды проката применяются для изготовления арматуры железобетонных конструкций? (В.С.Аханов. Справочник строителя. стр. 101)
-Круглая;
-Периодического профиля;
-Холодносплющенная;
+Все вышеперечисленные;

Вопрос

2.Каким способом заделывают раковины в железобетонных изделиях? (В.С.Аханов. Справочник строителя. стр.112)
-Затиркой жирным цементным раствором;
-Затиркой полужирным цементным раствором;
+Торкретированием;
+Жесткой бетонной смесью;

Вопрос

3.Для безопасного монтажа конструкций производится их обстройка подмостями, лестницами и стремянками. Назовите виды подмостей? (В.С.Аханов. Справочник строителя. стр.113)
-Универсальные;
-Приставные;
+Передвижные;
+Подвесные;

Вопрос

4.Какие способы строповки железобетонных изделий применяются при монтажных работах? (В.С.Аханов. Справочник строителя. стр.115)
-На удавку;
-С помощью перекладин;
+Через сквозные отверстия;
+При помощи монтажных петел;

Вопрос

5. При монтаже колонн применяют следующие предварительные схемы их раскладки: (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр. 284)
+Линейную;
+Уступами;
+Наклонную;
+Центрированную;

Вопрос

6. Какими видами приборов проверяют положение поперечных и продольных осей фундаментов в плане? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр. 285)
+Теодолит;
-Нивелир;
-Визир;
-Все варианты правильные;

Вопрос

7. В том случае, когда колонны устанавливают в стаканы фундаментов, на них наносят риски контрольные на высоте … м. над уровнем верха фундамента. (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр. 285)
-0,5 – 0,8м;
-1,0 – 1,25м;
+1,5 – 1,7м;
- 0,75 – 1,0м;

Вопрос

8.Какой высоты должны быть закрепительные клинья для стаканов фундамента, если длина колонны 12 метров? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр. 286)
-150мм;
-190мм;
+250мм;
-230мм;

Вопрос

9. На какой высоте от верха фундамента монтажник должен направлять колонну в стакан фундамента? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр. 287)
- 15 – 20см;
+30 – 40см;
- 25 – 30см;
- 40 – 50см;

Вопрос

10. Марки цементов устанавливаются по показателям предела прочности при изгибе и сжатии образцов. Какое соотношении с песком и водоцементным раствором считается нормальным показателем? (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.5)
-1:2;
-1:4;
+1:3;
-1:5;

Вопрос

11. Какой добавляемый материал повышает огнеупорность бетона до +1400 градусов? (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр. 15)
-Шамотный порошок;
-Кремниевый порошок;
-Помол трепела;
+Жидкое стекло;

Вопрос

12. В одноэтажных зданиях стыки замоноличивают бетоном. Для обеспечения большой плотности бетона в стыке практикуют подачу бетонной смеси в струе… (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр. 262)
- сжатого азота;
- фреона;
+сжатого воздуха;
- сжатого аргона;

Вопрос

13. Металлические блоки ферм при монтаже поднимают на высоту, превышающую отметку опоры на … метров, медленно опускают на опоры и

закреплют болтами. (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.266)
-Не более 0,3м;
-Не более 0,5м;
-Не более 0,25м;
+От 0,5 до 1,0м;

Вопрос

14. При какой длине пролетов фермы металлических конструкций возникает необходимость их усиления во время подъемов? (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.266)
-20 метров;
+24 метра;
-18 метров;
-15 метров;

Вопрос

15. Строительная сталь делится на классы и имеет буквенные обозначения.Что означает буква «р» в марке проволоки Вр? (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр. 58)
- Рольганговая;
-Термообработанная;
-Упрочненная;
+Периодического профиля;

Вопрос

16. Верхолазными работами считаются задания, выполняемые на высоте более … метров от поверхности земли при монтаже конструкций. (В.С.Аханов. Справочник строителя. стр.364)
-3м;
+5м;
-4м;
-2м;

Вопрос

17. Какие специальные требования предъявляются к монтажникам при выполнении верхолазных работ? (В.С.Аханов. Справочник строителя. стр.364)
-Не ниже 3- разряда;

-Не моложе 18 лет;
+Не менее года стажа верхолазных работ;
-Возможны все варианты;

Вопрос

18. Перед подъемом на колонну наносят риски, необходимые для контроля ее положения в плане и по высоте. Они могут быть: (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.285)
-На одной боковой грани консоли;
-По оси колонны;
-По середине верхней грани консоли
+Все варианты правильные;

Вопрос

19. Каким инструментом проверяют положение установленных элементов конструкций по высоте? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.282)
+ Нивелиром;
- Рулеткой;
- Отвесом;
- Теодолитом;

Вопрос

20. Отклонения отметок верхних опорных поверхностей фундаментов от проектных допускаются в пределах … мм. (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.284)
-20мм;
+10мм;
-15мм;
-25мм;

Вопрос

21. Какие бывают монтажные соединения? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр. 266)
+Шовные;
+Узловые;
+Стыковые;
-Бесшовные;

Вопрос

22. Процесс определения превышения одной точки в пространстве над другой называется? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.259)
+Нивелированием;
-Теодолированием;
-Визированием;
-Все варианты правильные;

Вопрос

23. Планы на строительство сооружений составляют на основании съемок на местности. Различают несколько видов съемок: (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.255)
-Контурные;
-Нивелирные;
-Топографические;
+Все варианты правильные;

Вопрос

24. Какой прибор применяют для определения разности расположения двух точек в пределах 200мм? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.260.)
-Нивелир;
-Визир;
+Гидравлический уровень;
-Все варианты правильные;

Вопрос

25. Фрикционные болты для монтажных соединений - это болты …
(И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр. 534)
-Повышенной точности изготовления;
+Из высокопрочного материала;
-Грубой точности изготовления;
-С антикоррозинной защитой;

Вопрос

26. Для контроля правильного взаимного расположения конструкций зданий в пространстве служит система, которая называется …. (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.8)
-УТП;
-КЖС;
-УГС;
+ЕМС;

Вопрос

27. Требования каких документов необходимо учитывать при монтаже подстропильных и стропильных ферм? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.291)
+СНиП;
-Инструкций завода-изготовителя;
-Инструкций по правилам безопасности;
+ППР;

Вопрос

28. Когда снимают стропы с установленной стеновой панели? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.296)
-После установки на место;
-После закрепления верха;
+После закрепления низа и верха;
-После закрепления низа;

Вопрос

29. При монтаже смещение продольной оси подкрановой балки от разбивочной оси на опорной поверхности колонны допускается не более чем на … (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.290)
+50мм;
- 25мм;
- 30мм;
- 45мм;

Вопрос

30. При каких условиях не допускается работа монтажников на высоте и в открытых местах? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.352)
-Скорость ветра более 15 м/сек;

-При гололедице;
-При грозе и тумане;
+Все ответы правильные;

Вопрос

31. При изменении температуры бетон изменяет свой объем по коэффициенту линейного расширения 0,00001, т.е. 1мм на 10м длины при изменении температуры на 10 градусов. Сколько мм составит зазор между конструкциями при длине бетонных конструкций по 40м и при температуре минус 20 градусов? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр. 360)
-10мм;
-15мм;
+25мм;
-5мм;

Вопрос

32. Подвижность бетонных смесей измеряется осадкой стандартного конуса определенной формы и размеров. На сколько типов подвижности подразделяются бетонные смеси? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.361)
-Шесть;
-Пять;
-Три;
+ Четыре;

Вопрос

33. Для обеспечения надежности стыковых соединений необходимо защищать их от коррозии, которая может поражать толщину металла в год до … мм. (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.261)
-1,0мм;
-0,5мм;
+0,2мм;
-0,8мм;

Вопрос

34. Работы по герметизации стыков ведут с применением пороизола, при этом прокладки должны быть на … % шире зазора в стыке. (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.263)

-100%;
-80%;
+50%;
-60%;

Вопрос

35. Для изготовления монтажных петел сборных элементов железобетонных изделий используются стали марки …. (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.60)
-9ВАС;
-8УГТ;
+10ГТ;
-СТК-1;

Вопрос

36. Для изготовления балок регилей, напорных труб большого диаметра и круглых емкостных сооружений применяют предварительное напряжение арматуры, что увеличивает в конструкциях … (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.214)
+Прочность;
+Водонепроницаемость;
-Твердость;
-Срок службы;

Вопрос

37. Применение противоморозных добавок в количестве 3 - 16% от массы цемента обеспечивает твердение бетона при отрицательных температурах до минус … градусов. (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.228)
- 10 градусов;
- 20 градусов;
- 25 градусов;
+15градусов;

Вопрос

38. Когда необходимо повысить водонепроницаемость емкостных сооружений применяют торкретирование поверхности. Торкретирование это ….
(Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.231)
-Покрытие цементно-песчаным раствором закидом;

-Цементирование после подсыпки поверхности песком;
+Покрытие цементно-песчаным раствором из цемент-пушки;
-Покрытие цементно-песчаным раствором набрызгом;

Вопрос

39. В каких случаях при устройстве монолитных перекрытий устраивают рабочие швы? (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.224)
-По условиям проекта;
+При окончании смены;
+При перерывах в доставке бетона;
-Все варианты правильные;

Вопрос

40. При температуре наружного воздуха более 15 градусов С первые трое суток бетон поливают через каждые 3 часа, а в последующие дни … (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.226)
- 1 раз в 24 часа;
+3 раза в 24 часа;
- 2 раза в 24 часа;
- 4 раза в 24 часа;

Вопрос

41. В бетонных конструкциях бывают скрытые раковины и пустоты, что снижает водонепроницаемость. Они устраняются с помощью инъекций …. в пустоты. (Л.Р.Маилян. Справочник современного строителя. стр.227)
-Клея;
+Безусадочного цемента;
+Расширяющегося цемента;
-Все варианты правильные;

Вопрос

42. В строительстве применяются подъемники с вертикальными или наклонными направляющими – мачты, шевры, порталы. На какую высоту можно поднимать груз с помощью шевра? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы.
стр.235)

-До 20м;
-До 25м;
+До 35м;
-До 40м;

Вопрос

43. При складировании блоки фундаментов и стен подвалов располагают штабелями общей высотой: (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.216)
-До 1,5м;
-До 2,0м;
+До 2,25м;
-До 2,5м;

Вопрос

44. Как называются все виды выполняемых работ при возведении зданий и сооружений? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.37)

-ППР;
-ПОС;
+СМР;
-Все варианты правильные;

Вопрос

45. В какой срок должен быть передан на строительную площадку проект производства работ? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.62)
-Не позднее чем за месяц до начала работ;
- Не позднее чем за полмесяца до начала работ;
+ Не позднее чем за два месяца до начала работ;
- Не позднее чем за три месяца до начала работ;

Вопрос

46. В процессе эксплуатации под влиянием нагрузок стальные канаты вытягиваются, поэтому их соединения проверяют через каждые … дней работы. (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.195)
+10;
-15;
-30;
-20;

Вопрос

47. Какие траверсы применяют для подъема грузов, у которых точки захвата расположены на разных уровнях? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.199)
-Плоскостные;
+Балансирные;
-Пространственные;
-Уравновешивающие;

Вопрос

48. Какие захваты применяют для подъема и установки лестничных маршей и плит настилов, не имеющих петель и отверстий? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.202)
- Консольные;
+Клиновые;
- Клещевые;
- Фрикционные;

Вопрос

49. Как называется полиспаст, у которого свободный конец каната закреплен на барабане лебедки, а другой – на блочной обойме? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр. 208)
- Скоростной;
+ Силовой;
- Грузовой;
- Основной;

Вопрос

50. Как называются устройства, которые служат для изменения положения конструкций в процессе их установки в проектное положение? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.210)
- Домкраты;
+Фаркопфы;
- Лебедки;
- Ванты;

Вопрос

51. К сборным железобетонным конструкциям завод – изготовитель прилагает паспорт. Если масса элемента менее 10 тонн, то паспорт выдают: (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.215)
- На каждую конструкцию;
+На отгруженную партию;
- На группу элементов;
- На каждый элемент;

Вопрос

52. Какой ширины должны быть разрывы между штабелями стальных конструкций? (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.216)
- 1,0м;
+ 0,7м;
- 1,25м;
- 0,5м;

Вопрос

53. Перед монтажом отдельных конструкций производят предварительную укрупнительную сборку на земле с помощью … (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.218)
+ Стендов;
+ Кондукторов;
- Роликов;
- Все варианты правильные;

Вопрос

54. При сборке полуферм важно обеспечить совпадение продольной оси полуфермы и заданный строительный подъем, т.е. превышение нижнего пояса

возле мест его примыкания к опорным узлам. Оно не должно быть более …мм. (И.И.Чичерин. Общестроительные работы. стр.219)
- 10 мм;
- 20 мм;
- 8,0 мм;
+15 мм;

Вопрос

55. Все виды источников открытого огня необходимо располагать не ближе … метров от открытых концов трубопроводов. (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2. стр. 603.)
- 10,0 м;
- 25,0 м;
- 15,0 м;
+ 45,0 м;

Вопрос

56. Удаление прилипшей к коже эпоксидной смолы и других изолирующих материалов допускается с применением минимального количества …
. (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2. стр. 605.)
- бензина;
- бензола;
+ ацетона;
- толуола;

Вопрос

57. Как называется машина для снятия старого изоляционного покрытия трубы? (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2. стр. 272.)
- Гидроскепер;
- Гидрофрезер;
+ Гидроклинкер;
- Гидроскрубер;

Вопрос

58. Для нанесения полиуретанового покрытия применяется система … нанесения двухкомпонентных материалов. (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2. стр. 278.)
- Воздушного;
+ Безвоздушного;
- Газового;
+ Факельного;

Вопрос

59. К какому виду защитных материалов относятся битумно – резиновые покрытия поверхностей труб? (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 214.)
- Комбинированным;
- Минеральным;
+ Мастичным;
- Каучуковым;

Вопрос

60. Рулоны с термоусаживаюшейся лентой должны храниться в закрытых помещениях, исключающих попадания прямых солнечных лучей и на расстоянии не менее … метров от нагревательных приборов. (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 224.)
- 2,0 м;
- 3,0 м;
+1,0 м;
- 5,0 м;

Вопрос

61. Термоусаживаюшися манжеты фирмы «CANUSA» с желтой основой имеют термоиндикаторный наполнитель, который при достижении предельной температуры нагрева меняет цвет на … . (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 235.)
- Красный;
+ Оранжевый
- Фиолетовый;
- Синий;

Вопрос

62. При какой температуре отверждается эпоксидный праймер? (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 241.)
- Не ниже +120 градусов;
- Не выше + 80 градусов;
- Не ниже + 25 градусов;
+ Ниже + 150 градусов;

Вопрос

63. При наложении манжет следует следить за тем, чтобы нахлест или замковая пластина не располагались … . (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 254.)
- Снизу по оси расположения трубы;
- Сверху по оси расположения трубы;
+ На продольном сварном шве;
- На цельнотянутом шве;

Вопрос

64. Каким способом можно удалять образовавшиеся воздушные пузырьки под слоями изоляционной ленты? (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 255.)
- Прокалыванием острым ножом с последующей замазкой;
- Заминанием твердыми предметами до полной усадки;
+ Разглаживанием роликами слегка подогревая пленку;
- Все варианты правильные;

Вопрос

65. Зону сварного шва разглаживают специальными роликами, имеющим… . (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 256.)
- Узкий размер по ширине;
+ Скос с одного края;
+ Прорезь посередине;
- Все варианты правильные;

Вопрос

66. Установка термоусаживаюшейся манжеты считается правильным и качественным, если: (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 257.)

- Не проступает рельеф сварного шва;
+ Проступает рельеф сварного шва;
+ Выступает клеевой слой по краям;
- Не выступает клеевой слой по краям;

Вопрос

67. Сколько человек изолировщиков необходимо иметь в бригаде по изоляции зон сварных стыков термоусаживаюшимися манжетами? (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 259.)
- Одного;
- Двоих;
+ Троих;
- Четверых;

Вопрос

68. Контроль качества изоляционно – укладочных работ при монтаже трубопроводов производят на основании …. (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 273.)
- Технических регламентов;
+ Технологических регламентов;
- Ведомственного контроля;
- Метрологического контроля;

Вопрос

69. Требуемую степень очистки при нанесении покрытия на трубопроводы определяют для конкретного вида изоляции в соответствии с … . (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 150.)
- СНиП;
+ ВСН;
- ППР;
- Все варианты правильные;

Вопрос

70. Остатки старой битумной мастики, имеющие хорошую адгезию с металлом трубы, разрешается совмещать с новым покрытием из … мастики. (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 154.)
- Эпоксидной;
- Полимернобитумной;

+Резинобитумной;
- Стеклоэмалевой;

Вопрос

71. Наличие солей в грунте, особенно при повышенной влажности, способствует значительному увеличению электрической проводимости почвы и этому виду коррозии? (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 14.)
- Химической;
- Катодной;
+ Анодной;
- Питтинговой;

Вопрос

72. Увеличение содержания пластификатора более 7 – 10% в мастике приводит к появлению … при эксплуатации трубопровода при температурах от 0 до 20 градусов С. (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 144.)
- Трещин;
+Текучести;
- Жесткости;
- Вязкости;

Вопрос

73. В уложенном и засыпанном трубопроводе могут быть дефекты изоляционного покрытия и определение их можно производить не ранее чем … . (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 291.)
-1месяц;
-1неделя;
+2недели;
-3недели;

Вопрос

74. Принцип поиска дефектов в изоляции основан в утечке переменного тока … частоты и определяется по градиенту потенциалов на поверхности над трубой. (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 291.)

- Промышленной;
+ Звуковой;
- Ультразвуковой;
-Специальной;

Вопрос

75. Изоляционно-укладочные работы в горных условиях можно вести обычными методами, если уклон трассы не превышает … градусов. (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 266.)
- 6 градусов;
-8 градусов;
+10 градусов;
-12 градусов;

Вопрос

76. Укладку изолированного трубопровода с бровки траншеи следует производить в полностью подготовленное основание с устройством постели из мягкого грунта толщиной … см. над выступающими частями дна траншеи. (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 263.)
-20,0;
+10,0;
-15,0;
-30,0;

Вопрос

77. Разлив горючих и легковоспламеняющихся жидкостей допускается только в герметически закрывающуюся металлическую тару при помощи насосов через … сетку. (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2 стр. 604.)
- Капроновую;
- Латунную;
+Медную;
- Алюминиевую;

Вопрос

78. При разливах грунтовок, фенолоформальдегидных смол, лакокрасочных материалов и др. токсичных веществ загрязненный слой грунта должен быть срезан и вывезен в специальные места для … (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2 стр. 650.)
- Переработки;
+Захоронения;
- Утилизации;
- Все варианты правильные;

Вопрос

79. Для повышения физико-механических свойств и теплостойкости полиэтилен обрабатывают … лучами. (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 159.)
- Лазерными;
- Рентгеновскими;
- Ультрафиолетовыми;
+ Радиоактивными;

Вопрос

80. Покрытия из какого материала позволяют наносить их даже на влажные поверхности труб? (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 172.)
- Полипропилена;
+ Полиуретана;
- Каучука;
-Полиамида;

Вопрос

81. Какие изолирующие материалы обладают при некачественной адгезии особым свойством «самоинспектирования» - вздутием? (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2. стр. 172.)
- Полипропилен;
+Полиуретан;
- Силикон;
-Полиакрил;

Вопрос

82. Как называется покрытие, состоящее из грунтовки, битумно – полимерной мастики, изоляционной ленты и защитной обертки? (Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г. и др. Промысловые трубопроводы и оборудование. стр. 111.)
-Эластобит;
-Изобит;
+Пластобит;
-Армобит;

Вопрос

83. Трубопроводы изолированные пленочными и битумными покрытиями служат от 15 до 20 лет при засыпке обычными грунтами, а при обсыпке их гидрофобизированными грунтами срок службы увеличивается на … лет. (Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г. и др. Промысловые трубопроводы и оборудование. стр. 124.)
- 8;
+10;
-15;
-20;

Вопрос

84. Устройство для ручной намотки изоляционных лент УРН – 1 предназначено для труб диаметром … мм. (Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г. и др. Промысловые трубопроводы и оборудование. стр. 240.)
-57 – 89;
-100 – 112;
+159 – 1020;
-89 – 168;

Вопрос

85. Технология изоляционных работ в трассовых условиях включает в себя следующие виды работ: (Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г. и др. Промысловые трубопроводы и оборудование. стр. 239.)
- Очистка, сушка, подготовка; грунтовка и контроль;
- Подготовка, очистка, сушка, грунтовка и контроль;
+Подготовка, сушка, очистка, грунтовка и контроль;
-Очистка, подготовка, сушка, грунтовка и контроль;

Вопрос

86. Засыпку трубопровода машинист землеройной техники производит: (Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г. и др. Промысловые трубопроводы и оборудование. стр. 362.)
- По устному распоряжению прораба;
-По письменному распоряжению механика;
+По наряду – заказу;
- По указанию маркшейдера;

Вопрос

87. Толщина защитных покрытий из битумно-полимерной мастики, нанесенные в трассовых условиях, для труб диаметром не более 820мм не должны быть менее …мм. (Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г. и др. Промысловые трубопроводы и оборудование. стр. 601.)
- 5,00;
+6,00;
-4,00;
-3,00;

Вопрос

88. Толщина защитных покрытий на основе термоусаживающихся материалов, нанесенные в трассовых условиях, для труб диаметром не более 820мм не должны быть менее …мм. (Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г. и др. Промысловые трубопроводы и оборудование. стр. 602.)
-2,00;
-2,50;
+1,20;
-1,50;

Вопрос

89. Перед началом изоляционных работ проверяют соответствие получаемого покрытия требованиям проекта предварительным выполнением всех операций на участке трубы длиной …метров. (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 168.)

-1 – 2;
+2 – 3;
-1,5- 2;
-4 – 5;

Вопрос

90. Рулонные армирующие материалы и защитную обертку наносят спирально без гофр, морщин и складок с нахлестом края последующего витка на предыдущий не менее … см. (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 168.)
- 8,0;
-5,0;
+3,0;
-6,0;

Вопрос

91. Нахлест концов рулонных материалов должен быть не менее …см. (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 168.)
-5,0;
+10,0;
-15,0;
-8,0;

Вопрос

92. Температура мастики, необходимая для получения покрытия за один проход, зависит от температуры окружающего воздуха. Какая должна быть температура мастики при температуре окружающего воздуха от +10 до -5 градусов? (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 169.)
-145 градусов;
-180 градусов;
+165 градусов;
- 170 градусов;

Вопрос

93. В настоящее время имеется несколько теорий, объясняющих природу адгезии, но самым важным для изоляционных покрытий считается теория …. (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 158.)
-Молекулярная;
-Адсорбционная;
+Диффузионная;
-Электрическая;

Вопрос

94. Сколько времени необходимо для полного выпаривания влаги из битумной мастики после ее расплавления? (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 149.)
-1,5 часа;
-2,0 часа;
+3,0 часа;
-1,0 час;

Вопрос

95. Перед расплавлением мастику освобождают от упаковочной тары и разрубают на куски весом не более … кг. (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 148.)
-6,0;
+5,0;
-4,0;
-3,0;

Вопрос

96. При какой температуре перекачиваемого продукта работает термостойкая изоляционная полиэтиленовая лента типа «Лэтсар - ЛТП»? (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 81.)
- 80 градусов С;
-100 градусов С;
+120 градусов С;
-140 градусов С;

Вопрос

97. При какой температуре перекачиваемого продукта работает битумно-резиновая мастика МБР - 90? (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 67.)
- 80 градусов С;
-100 градусов С;
+60 градусов С;
-40 градусов С;

Вопрос

98. Конструкция защитного покрытия состоит из элементов покрытия, где грунтовка выполняет определенную роль и в зависимости от функции ее называют… . (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 57.)
+Адгезив;
+Праймер;
-Эмульсия;
-Адсорбер;

Вопрос

99. С целью сохранения качества изоляционных свойств мастики нельзя допускать коксование битума, который можно будет определить по появлению на поверхности расплавленной мастики дыма … цвета. (Иванов В.А. Кузьмин С.В. и др. Справочник мастера строительно – монтажных работ. стр. 72.)
- Красно – рыжего;
- Темно – фиолетового;
+Зеленовато – желтого;
- Желто – синего;

Вопрос

100. Не допускается хранение битумной мастики в разогретом виде с температурой 160 градусов С – 180 градусов С более чем …часов. (Иванов В.А. Кузьмин С.В. и др. Справочник мастера строительно – монтажных работ. стр. 74.)
- одного;
- двух;
+трех.

Техническая механика

Задача №1.

Груз подвешен на стержнях и канатах и находится в равновесии (рис. 1.13). Изобразить систему сил, действующих на шарнир A.

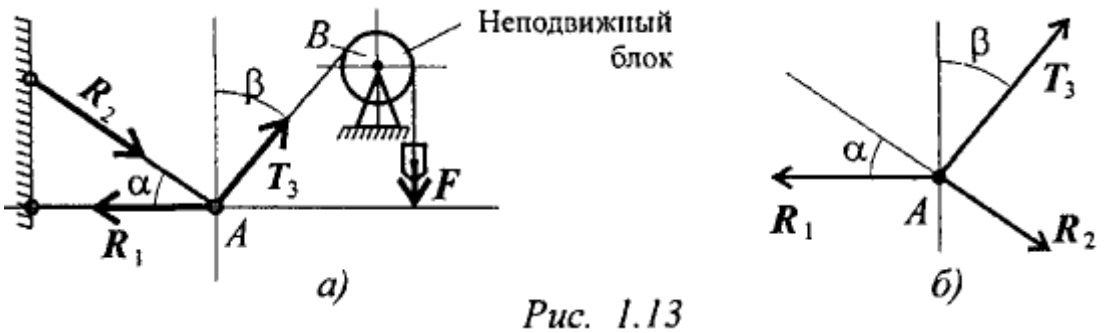


Рис. 1.13

Решение:

1. Реакции стержней направлены вдоль стержней, реакции гибких связей направлены вдоль нитей в сторону натяжения (рис. 1.13а).
2. Для определения точного направления усилий в стержнях мысленно убираем последовательно стержни 1 и 2. Анализируем возможные перемещения точки A. Неподвижный блок с действующими на него силами не рассматриваем.
3. Убираем стержень 1. точка A поднимается и отходит от стены, следовательно, реакция стержня 1 направлена к стене.
4. Убираем стержень 2, точка A поднимается и приближается к стене, следовательно, реакция стержня 2 направлена от стены вниз.
5. Канат тянет вправо.
6. Освобождаемся от связей (рис. 1.136).

Задача №2.

Шар подвешен на нити и опирается на стену (рис. 1.14а). Определить реакции нити и гладкой опоры (стенки).

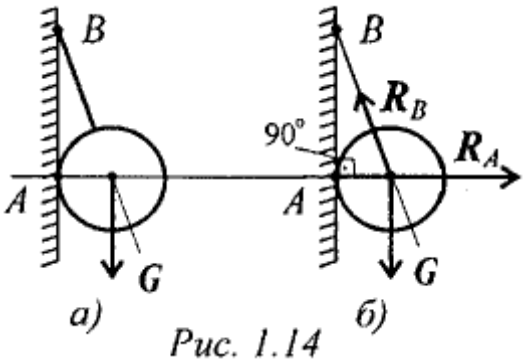


Рис. 1.14

Решение:

1. Реакция нити — вдоль нити к точке B вверх (рис. 1.146).
2. Реакция гладкой опоры (стенки) — по нормали от поверхности опоры.

Решение задач на равновесие геометрическим способом

Задача №3.

Груз подвешен на стержнях и находится в равновесии. Определить усилия в стержнях (рис. 2.5а).

Решение:

- Усилия, возникающие в стержнях крепления, по величине равны силам, с которыми стержни поддерживают груз (5-я аксиома статики) (рис. 2.5а). Определяем возможные направления реакций связей «жесткие стержни».

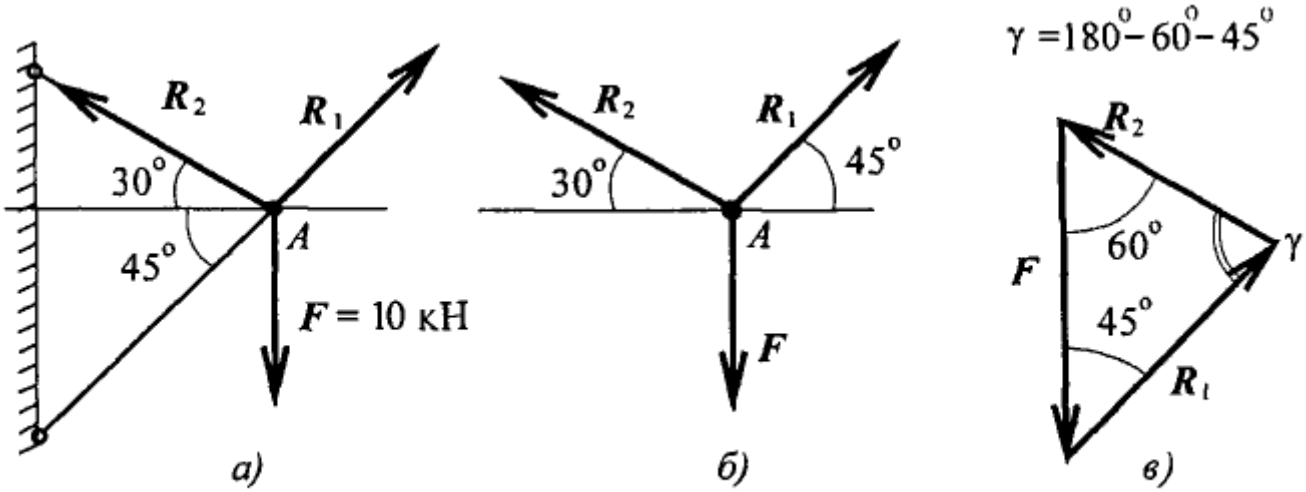


Рис. 2.5

Усилия направлены вдоль стержней.

- Освободим точку A от связей, заменив действие связей их реакциями (рис. 2.56).
- Система находится в равновесии. Построим треугольник сил.

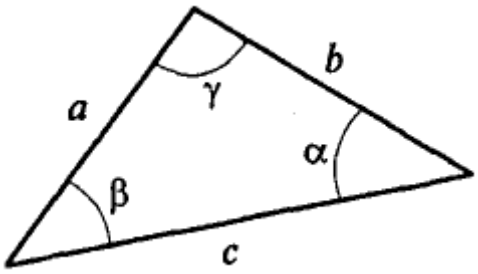
Построение начнем с известной силы, вычертив вектор F в некотором масштабе.

Из концов вектора F проводим линии, параллельные реакциям R_1 и R_2 .

Пересекаясь, линии создадут треугольник (рис. 2.5в). Зная масштаб построений и измерив длину сторон треугольника, можно определить величину реакций в стержнях.

- Для более точных расчетов можно воспользоваться геометрическими соотношениями, в частности теоремой синусов: отношение стороны треугольника к синусу противоположного угла — величина постоянная

$$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma}.$$



Для данного случая:

$$\frac{F}{\sin 75^\circ} = \frac{R_1}{\sin 60^\circ} = \frac{R_2}{\sin 45^\circ};$$

$$\frac{R_1}{\sin 60^\circ} = \frac{F}{\sin 75^\circ}; \quad R_1 = \frac{F \sin 60^\circ}{\sin 75^\circ};$$

$$R_1 = \frac{10 \cdot 0{,}866}{0{,}966} = 9\,\text{кН};$$

$$\frac{R_2}{\sin 45^\circ} = \frac{F}{\sin 75^\circ}; \quad R_2 = \frac{F \sin 45^\circ}{\sin 75^\circ}; \quad R_2 = \frac{10 \cdot 0{,}707}{0{,}966} = 7{,}3\,\text{кН}.$$

Замечание. Если направление вектора (реакции связи) на заданной схеме и в треугольнике сил не совпало, значит, реакция на схеме должна быть направлена в противоположную сторону.

Задача №4.

Груз подвешен на стержнях и канатах и находится в равновесии. Определить усилия в стержнях (рис. 2.6а).

Решение:

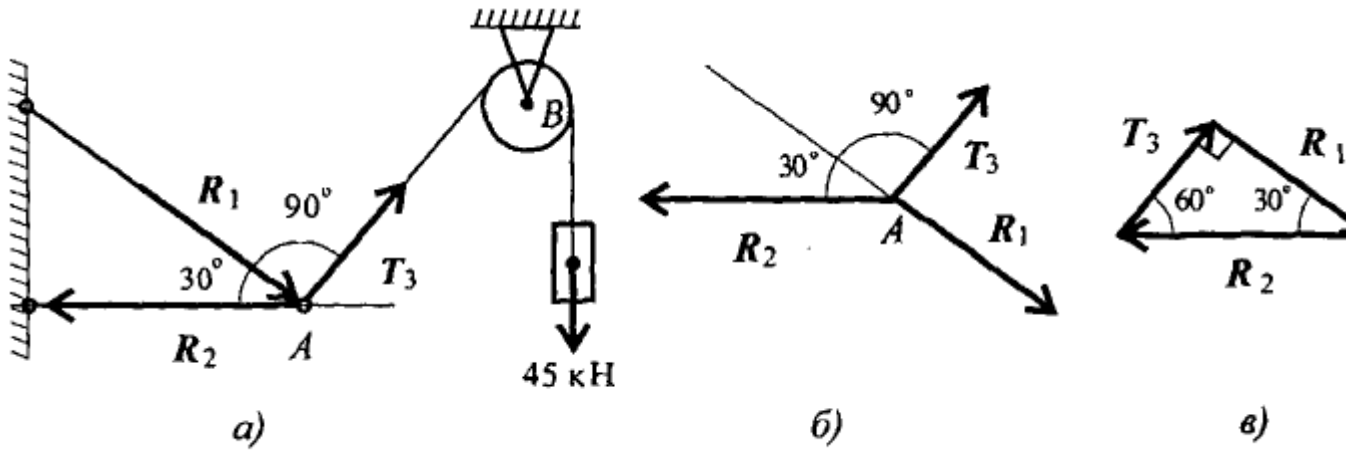


Рис. 2.6

- Нанесем на схему возможные направления усилий, приложенных в точке A. Реакции стержней — вдоль стержней, усилие от каната — вдоль каната от точки A к точке B.
- Груз находится в равновесии, следовательно, в равновесии находится точка A, в которой пересекаются три силы.

  Освободим точку A от связей и рассмотрим ее равновесие (рис. 2.66).

  Замечание. Рассмотрим только силы, приложенные к точке A. Груз растягивает канат силой 45 кН по всей длине, поэтому усилие от каната известно: $T_3 = 45\,\text{кН}$.
- Строим треугольник для сил, приложенных в точке A, начиная с известной силы T_3. Стороны треугольника параллельны предполагаемым направлениям сил, приложенных в точке A.

  Образовался прямоугольный треугольник (рис. 2.6в).
- Неизвестные реакции стержней можно определить из соотношений в прямоугольном треугольнике:

$$T_3 = 45\,\text{кН}; \quad R_2 = \frac{T_3}{\sin 30^\circ}; \quad R_2 = 90\,\text{кН};$$
$$R_1 = R_2 \sin 60^\circ; \quad R_1 = 90 \cdot 0{,}866 \cong 78\,\text{кН}.$$

Пара сил и момент силы относительно точки

Задача №8.

Дана пара сил $|F_1| = |F_1'| = 42$ кН; плечо 2 м. Заменить заданную пару сил эквивалентной парой с плечом 0,7 м (рис. 4.5).

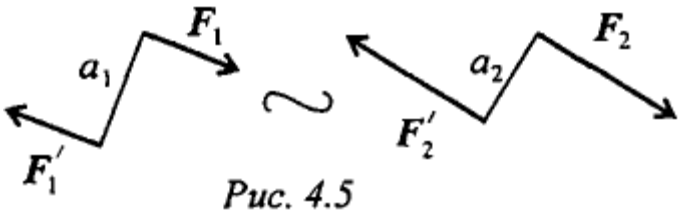


Рис. 4.5

$$m_1 = F_1 a_1;\ m_1 = 42 \cdot 2 = 84\ \text{кН·м};$$

$$\text{Откуда } F_2 = \frac{84}{0{,}7} = 120\ \text{кН}.$$

Решение:

Пары сил эквивалентны, если моменты этих пар численно равны:

$$m_2 = F_2 a_2;\ m_1 = m_2.$$

Задача №9.

Дана система пар сил (рис. 4.6). Определить момент результирующей пары.

Решение:

Момент результирующей па-равен алгебраической сумме моментов пар системы:

$$M_\Sigma = \sum_0^n m_k.$$

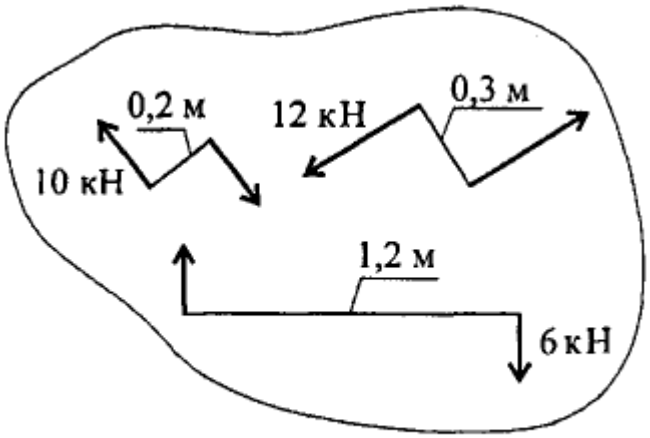


Рис. 4.6

Подставив численные значения, получим:

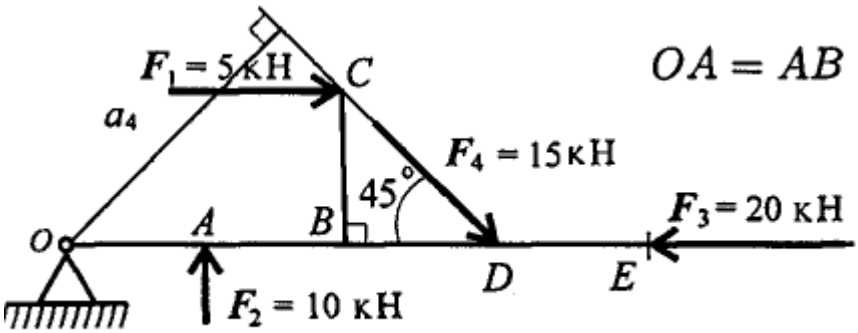
$$m_1 = 10 \cdot 0{,}2 = 2\,\text{кН·м};$$
$$m_2 = -12 \cdot 0{,}3 = -3{,}6\,\text{кН·м};$$
$$m_3 = 6 \cdot 1{,}2 = 7{,}2\,\text{кН·м};$$
$$M_\Sigma = 2 + (-3{,}6) + 7{,}2 = 5{,}6\,\text{кН·м}.$$

Знак свидетельствует о том, что момент вызывает вращение по часовой стрелке. Величину силы и плеча определить не удается.

Примечание. Чтобы уравновесить данную систему пар, необходимо приложить пару сил, равную по модулю и направленную в обратную сторону. Такую пару сил называют уравновешивающей.

Задача №10.

Рассчитать сумму моментов сил относительно точки O (рис. 4.7).



$OA = AB = BD = DE = CB = 2$ м.

Рис. 4.7

Решение:

1. Момент силы относительно точки численно равен произведению модуля силы на плечо силы.
2. Момент силы равен нулю, если линия действия силы проходит через точку.

$$m_{O1} = F_1 a_1; \qquad m_{O1} = 5 \cdot 2 = 10\,\text{кН·м};$$
$$m_{O2} = F_2 a_2; \qquad m_{O2} = -10 \cdot 2 = -20\,\text{кН·м};$$
$$m_{O3} = F_3 a_3; \qquad m_{O3} = 0;$$
$$m_{O4} = F_4 a_4; \qquad m_{O4} = 15 \cdot 6 \cdot 0{,}707 = 69{,}3\,\text{кН·м};$$
$$m_{O\Sigma} = 10 - 20 + 69{,}3 = 59{,}3\,\text{кН·м}.$$

Балочные системы. Определение реакций опор и моментов защемления

Задача №15.

Одноопорная (защемленная) балка нагружена сосредоточенными силами и парой сил (рис. 6.7). Определить реакции заделки.

Решение:

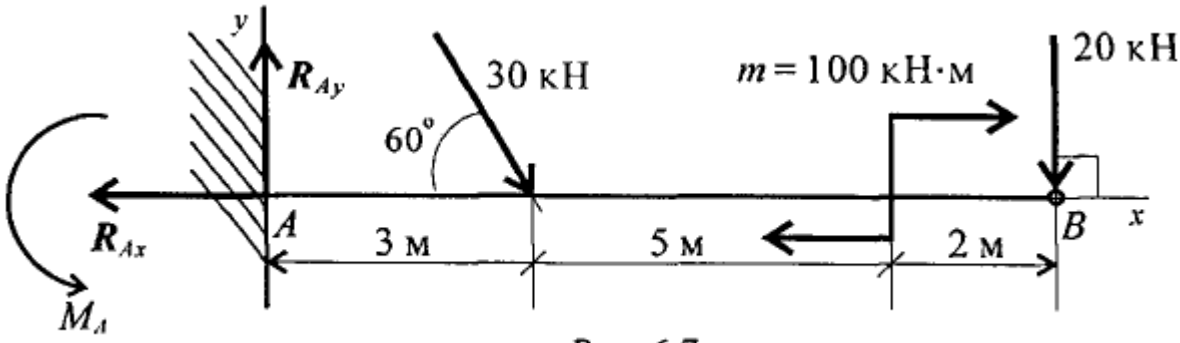


Рис. 6.7

- В заделке может возникнуть реакция, представляемая двумя составляющими $(R_{Ay}; R_{Ax})$. и реактивный момент M_A. Наносим на схему балки возможные направления реакций.

  Замечание. Если направления выбраны неверно, при расчетах получим отрицательные значения реакций. В этом случае реакции на схеме следует направить в противоположную сторону, не повторяя расчета.

  В силу малой высоты считают, что все точки балки находятся на одной прямой; все три неизвестные реакции приложены в одной точке. Для решения удобно использовать систему уравнений равновесия в первой форме. Каждое уравнение будет содержать одну неизвестную.

- Используем систему уравнений:

$$\sum_0^n F_{kx} = 0; \quad \sum_0^n F_{ky} = 0; \quad \sum_0^n m_{k_A} = 0.$$

$$\sum_0^n F_{kx} = -R_{Ax} + 30 \cdot \cos 60^\circ + 20 \cdot \cos 90^\circ = 0.$$

$$R_{Ax} = 30 \cdot \cos 60^\circ + 20 \cdot \cos 90^\circ = 15 \text{ кН}.$$

$$\sum_0^n F_{ky} = R_{Ay} - 30 \cdot \cos 30^\circ - 20 \cdot \cos 0^\circ = 0.$$

$$R_{Ay} = 30 \cdot 0{,}866 + 20 \cdot 1 = 45{,}98 \text{ кН}.$$

$$\sum_0^n m_{kA} = -M_A + 30 \cdot 3 \cdot \sin 60^\circ + 100 + 20 \cdot 10 = 0.$$

$$M_A = 377{,}94 \text{ кН·м}.$$

Знаки полученных реакций (+), следовательно, направления реакций выбраны верно.

- Для проверки правильности решения составляем уравнение моментов относительно точки B/

$$\sum m_{kB} = -M_A + R_{Ay} \cdot 10 - 30 \cdot 7 \cdot \sin 60^\circ + 100 = 0.$$

Подставляем значения полученных реакций:

$$-377{,}94 + 45{,}98 \cdot 10 - 210 \cdot 0{,}866 + 100 = 0;$$

$$-559{,}8 + 559{,}8 = 0.$$

Решение выполнено верно.

Задача №16.

Двухопорная балка с шарнирными опорами A и B нагружена сосредоточенной силой F, распределенной нагрузкой с интенсивностью q и парой сил с моментом m (рис. 6.8а). Определить реакции опор.

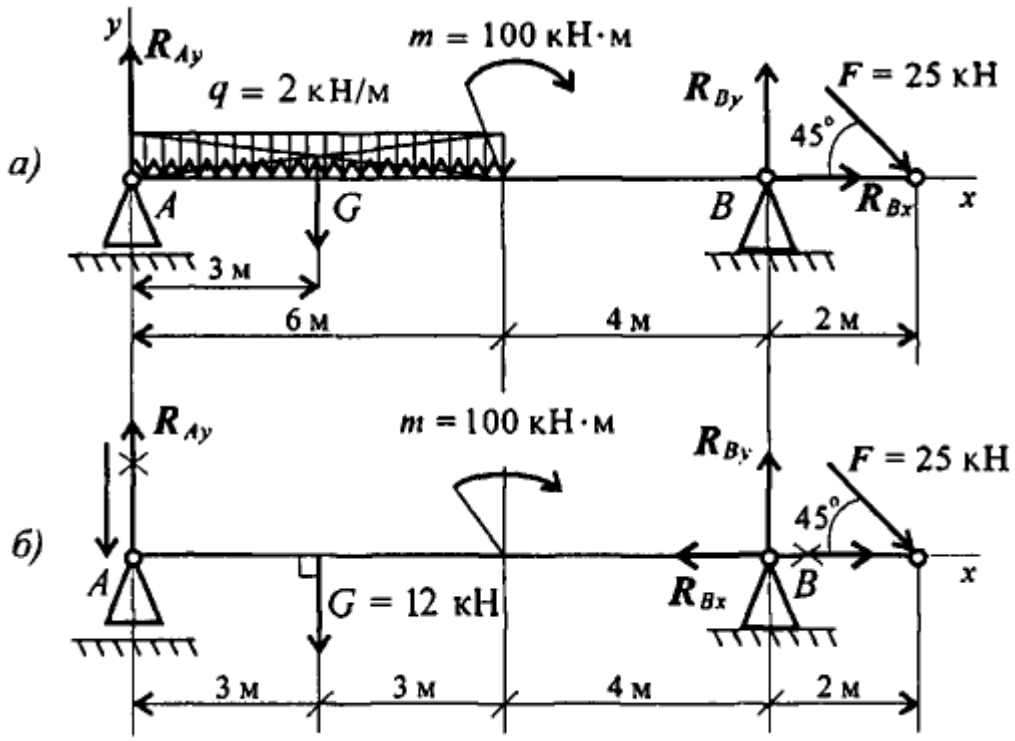


Рис. 6.8

Решение:

- Левая опора (точка A) — подвижный шарнир, здесь реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности.

  Правая опора (точка B) — неподвижный шарнир, здесь наносим две составляющие реакции вдоль осей координат. Ось Ox совмещаем с продольной осью балки.

- Поскольку на схеме возникнут две неизвестные вертикальные реакции, использовать первую форму уравнений равновесия нецелесообразно.
- Заменяем распределенную нагрузку сосредоточенной:

  $$G = ql; \quad G = 2 \cdot 6 = 12\,\text{кН}.$$

  Сосредоточенную силу помещаем в середине пролета, далее задача решается с сосредоточенными силами (рис. 6.86).

- Наносим возможные реакции в опорах (направление произвольное).
- Для решения выбираем уравнение равновесия в виде

$$\begin{cases} \sum\limits_0^n m_{kA} = 0; \\ \sum\limits_0^n m_{kB} = 0; \\ \sum\limits_0^n F_{kx} = 0. \end{cases}$$

Проверка:

$$\sum_0^n F_{ky} = 0.$$

- Составляем уравнения моментов относительно точек крепления:

$$\sum_0^n m_{kA} = G \cdot 3 + m - R_{By} \cdot 10 + F \cdot 12 \cdot \sin 45° = 0.$$

$$R_{By} \cdot 10 = G \cdot 3 + m + F \cdot 12 \cdot \sin 45°;$$

$$R_{By} \cdot 10 = 12 \cdot 3 + 100 + 25 \cdot 12 \cdot 0{,}7; \quad R_{By} = \frac{346}{10} = 34{,}6\,\text{кН}.$$

Реакция направлена верно.

$$\sum_0^n m_{kB} = R_{Ay} \cdot 10 - G \cdot 7 + m + F \cdot 2 \cdot \sin 45° = 0.$$

$$R_{Ay} \cdot 10 = G \cdot 7 - m - F \cdot 2 \cdot \sin 45°;$$

$$R_{Ay} \cdot 10 = 12 \cdot 7 - 100 - 50 \cdot 0{,}7; \quad R_{Ay} = -\frac{51}{10} = -5{,}1\,\text{кН}.$$

Реакция отрицательная, следовательно, $\boldsymbol{R}_{Ay}$ нужно направить в противоположную сторону.

- Используя уравнение проекций, получим:

$$\sum_0^n F_{kx} = R_{Bx} + F\cos 45° = 0; \quad \boldsymbol{R}_{Bx} = -F\cos 45°; \quad \boldsymbol{R}_{Bx} = -17{,}5\,\text{кН}$$

$\boldsymbol{R}_{Bx}$ — горизонтальная реакция в опоре B.

Реакция отрицательна, следовательно, на схеме ее направление будет противоположно выбранному.

- Проверка правильности решения. Для этого используем четвертое уравнение равновесия $\sum\limits_0^n F_{ky} = 0$:

$$-R_{Ay} - G + R_{By} - F\cos 45° = 0.$$

Подставим полученные значения реакций. Если условие выполнено, решение верно:

$$-5{,}1 - 12 + 34{,}6 - 25 \cdot 0{,}7 = 0.$$

Центр тяжести

Задача №19.

Определить положение центра тяжести фигуры, представленной на рис. 8.4.

Решение:

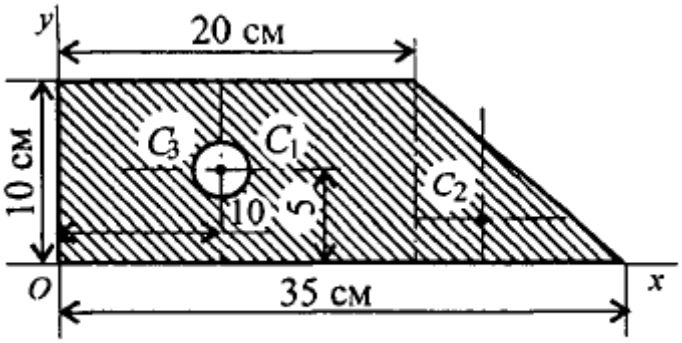


Рис. 8.4

Разбиваем фигуру на три части:

1 — прямоугольник,

$$A_1 = 10 \cdot 20 = 200\,\text{см}^2;$$

2 — треугольник,

$$A_2 = 1/2 \cdot 10 \cdot 15 = 75\,\text{см}^2;$$

3 — круг,

$$A_3 = \pi R^2;$$

$$A_3 = 3{,}14 \cdot 3^2 = 28{,}3\,\text{см}^2.$$

ЦТ фигуры 1: $x_1 = 10$ см; $y_1 = 5$ см.

ЦТ фигуры 2: $x_2 = 20 + 1/3 \cdot 15 = 25$ см; $y_2 = 1/3 \cdot 10 = 3{,}3$ см.

ЦТ фигуры 3: $x_3 = 10$ см; $y_3 = 5$ см;

$$x_C = \frac{200 \cdot 10 + 75 \cdot 25 - 28{,}3 \cdot 10}{200 + 75 - 28.3} = 14{,}5 \text{ см.}$$

Аналогично определяется $y_C = 4{,}5$ см.

Задача №20.

Определить координаты центра тяжести составного сечения. Сечение состоит из листа и прокатных профилей (рис. 8.5).

Решение:

Примечание. Часто рамы сваривают из разных профилей, создавая необходимую конструкцию. Таким образом, уменьшается расход металла и образуется конструкция высокой прочности.

Для стандартных прокатных профилей собственные геометрические характеристики известны. Они приводятся в соответствующих стандартах.

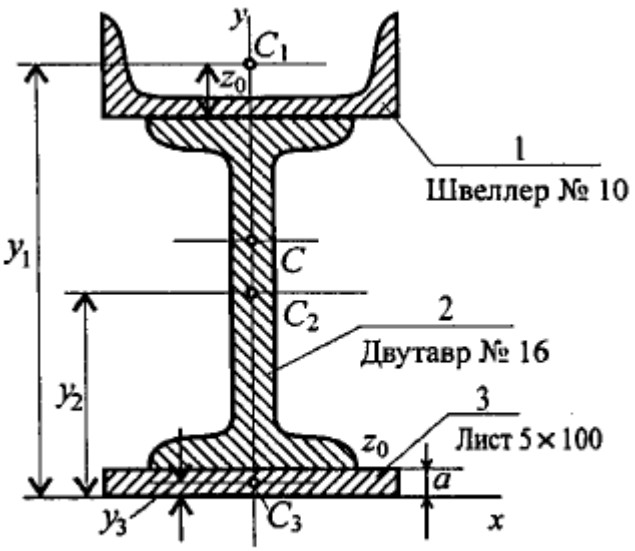


Рис. 8.5

1. Обозначим фигуры номерами и выпишем из таблиц необходимые данные:

   1 — швеллер № 10 (ГОСТ 8240-89); высота $h = 100$ мм; ширина полки $b = 46$ мм; площадь сечения $A_1 = 10{,}9$ см^2;

   2 — двутавр № 16 (ГОСТ 8239-89); высота 160 мм; ширина полки 81 мм; площадь сечения $A_2 = 20{,}2$ см^2;

3 — лист 5×100; толщина 5 мм; ширина 100 мм; площадь сечения $A_3 = 0{,}5 \cdot 10 = 5\,\text{см}^2$.

1. Координаты центров тяжести каждой фигуры можно определить по чертежу.

   Составное сечение симметрично, поэтому центр тяжести находится на оси симметрии и координата $x_C = 0$.

   Швеллер 1: $y_1 = a + h_2 + z_0;\ y_1 = 0{,}5 + 16 + 1{,}44 = 17{,}54\,\text{см}.$

   Двутавр 2: $y_2 = a + \dfrac{h_2}{2};\ y_2 = 0{,}5 + 16/2 = 8{,}5\,\text{см}.$

   Лист 3: $y_3 = a/2 = 0{,}25\,\text{см}.$

1. Определение центра тяжести составного сечения:

$$y_C = \frac{A_1 y_1 + A_2 y_2 + A_3 y_3}{A_1 + A_2 + A_3},$$

$$y_C = \frac{10{,}9 \cdot 17{,}54 + 20{,}2 \cdot 8{,}5 + 5 \cdot 0{,}25}{10{,}9 + 20{,}2 + 5} = 10\,\text{см}.$$

Основные понятия кинематики. Кинематика точки

Задача №21.

Дано уравнение движения точки: $S = 0{,}36t^2 + 0{,}18t.$ Определить скорость точки в конце третьей секунды движения и среднюю скорость за первые 3 секунды.

Решение:

- Уравнение скорости

$$v = \frac{dS}{dt};\ S' = 2 \cdot 0{,}36t + 0{,}18;\ v = 0{,}72t + 0{,}18.$$

- Скорость в конце третьей секунды

$(t = 3\,c)\ v_3 = 0{,}72 \cdot 3 + 0{,}18 =$
$2{,}34\,\text{м/с}.$

- Средняя скорость

$$v_{ср} = \frac{\Delta S}{\Delta t};\ v_{ср} = (0{,}36 \cdot 3^2 + 0{,}18 \cdot 3)/3 = 1{,}26\,м/с.$$

Задача №22.

Точка движется по кривой радиуса $r = 10\,м$ согласно уравнению $S = 2{,}5t^2 + 1{,}2t + 2{,}5$ (рис. 9.6).

Определить полное ускорение точки в конце второй секунды движения и указать направление касательной и нормальной составляющих ускорения в точке M.

Решение:

- Касательное ускорение определяется как $a_t = \frac{dv}{dt}$

  Уравнение скорости: $v = \frac{dS}{dt}$.

  Скорость будет равна $v = 2 \cdot 2{,}5t + 1{,}2;\ v = 5t + 1{,}2\,(м/с)$.

  Касательное ускорение: $a_t = v' = 5\,м/с^2$.

  Вывод: касательное ускорение не зависит от времени, оно постоянно.

- Нормальное ускорение: $a_n = \frac{v^2}{r}$.

  Скорость на второй секунде будет равна $v_2 = 5{\cdot}2{+}1{,}2 = 11{,}2\,м/с$.

  Величина нормального ускорения: $a_{n2} = \frac{(11{,}2)^2}{10} = 12{,}54\,м/с^2$.

- Полное ускорение: $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$.

  Полное ускорение в конце второй секунды:

  $$a_2 = \sqrt{5^2 + 12{,}54^2} = 13{,}5\,м/с^2$$

- Нормальное ускорение направлено перпендикулярно скорости к центру дуги.

Касательное ускорение направлено по касательной к кривой и совпадает с направлением скорости, т. к. касательное ускорение — положительная величина (скорость растет).

Кинематика точки

Задача №23.

По заданному закону движения $S = 10 + 20t - 5t^2$ ($[S] = \text{м}$; $[t] = \text{с}$) определить вид движения, начальную скорость и касательное ускорение точки, время до остановки.

(Рекомендуется обойтись без расчетов, использовать метод сравнения заданного уравнения с уравнениями различных видов движений в общем виде.)

Решение:

- Вид движения: равнопеременное $(S = S_0 + v_0 t + \frac{a_t t^2}{2})$.
- При сравнении уравнений очевидно, что

  — начальный путь, пройденный до начала отсчета 10 м;

  — начальная скорость 20 м/с;

  — постоянное касательное ускорение — $\frac{a_t}{2} = -5\,\text{м/с}^2;\ a_t = -10\,\text{м/с}^2$.

  — ускорение отрицательное, следовательно, движение замедленное (равнозамедленное), ускорение направлено в сторону, противоположную направлению скорости движения.
- Можно определить время, при котором скорость точки будет равна нулю:

$$v = S' = 20 - 2 \cdot 5t;\ v = 20 - 10t;\ v = 0;\ t = \frac{20}{10} = 2\,\text{с}.$$

Примечание. Если при равнопеременном движении скорость растет, значит, ускорение — положительная величина, график пути — вогнутая

парабола. При торможении скорость падает, ускорение (замедление) — отрицательная величина, график пути — выпуклая парабола (рис. 10.4).

Задача №24.

Точка движется по желобу из точки A в точку D (рис. 10.5).

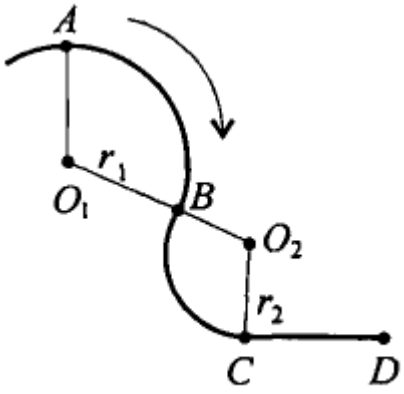


Рис. 10.5

Как изменятся касательное и нормальное ускорения при прохождении точки через B и C?

Скорость движения считать постоянной. Радиус участка $AB = 10\,\text{м}$, радиус участка $BC = 5\,\text{м}$.

Решение:

- Рассмотрим участок AB. Касательное ускорение равно нулю $(v = \text{const})$.

  Нормальное ускорение $\left(a_n = \dfrac{v^2}{r}\right)$ при переходе через точку B увеличивается в 2 раза, оно меняет направление, т. к. центр дуги AB не совпадает с центром дуги BC.

- На участке BC:

  — касательное ускорение равно нулю: $a_t = 0$;

  — нормальное ускорение при переходе через точку C меняется: до точки C движение вращательное, после точки C движение становится прямолинейным, нормальное напряжение на прямолинейном участке равно нулю.

- На участке CD полное ускорение равно нулю.

Простейшие движения твердого тела

Задача №27.

По заданному графику угловой скорости (рис. 11.8) определить вид вращательного движения.

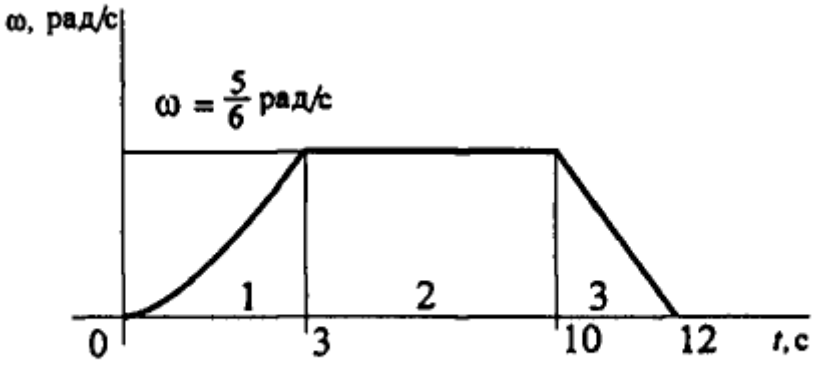


Рис. 11.8

Решение:

1. Участок 1 — неравномерное ускоренное движение, $\omega = \varphi'; \varepsilon = \omega'$..
2. Участок 2 — скорость постоянна — движение равномерное, $\omega = \text{const}$.
3. Участок 3 — скорость убывает равномерно — равнозамедленное движение, $\varepsilon = \omega' < 0$.

Задача №28.

Ротор электродвигателя вращается со скоростью, описываемой уравнением $\omega = 2\pi t$. Определить вид движения.

Решение:

1. Анализируем выражение для скорости: скорость меняется и зависит от времени линейно. Следовательно, угловое ускорение — постоянно, $\varepsilon = \omega' = 2\pi = \text{const}$.
2. Движение равнопеременное (равноускоренное, т. к. ускорение положительно).

Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела

Задача №33.

Рассмотрим механизм, в котором стержень OA вращается вокруг точки O со скоростью ω. Вдоль стержня перемещается ползун M со скоростью v_M (рис. 12.8). Определить абсолютную скорость точки M.

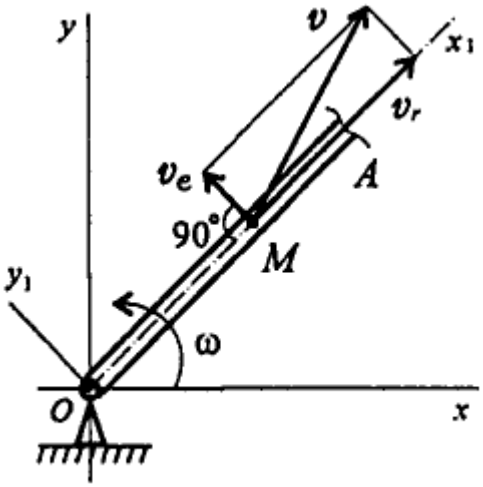


Рис. 12.8

Решение:

1. Относительное движение -вдоль стержня; скорость $v_r = v_M$.
2. Переносное движение — вращение стержня; скорость $v_e = \omega OM$
3. Скорость абсолютного движения $v = \sqrt{v_e^2 + v_r^2}$.

Задача №34.

Стержень AB соскальзывает вниз, опираясь концами о стену и пол (рис. 12.9).

Длина стержня 1,5 м; в момент, изображенный на чертеже, скорость точки B $v_B = 3$ м/с. Найти скорость точки A.

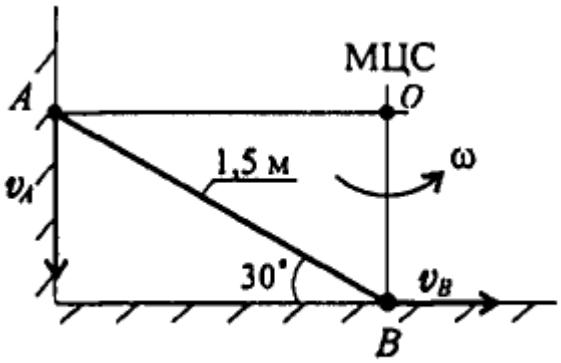


Рис. 12.9

1. Найдем положение МЦС. Скорости точек A и B направлены вдоль стены и вдоль пола. Восстанет вливая перпендикуляры к векторам скоростей, находим МЦС.
2. По известной скорости v_B определяем угловую скорость ω стержня:

$$\omega = \frac{v_B}{OB}; \quad OB = AB\sin 30^\circ = 0{,}75\,\text{м}; \quad \omega = \frac{3}{0{,}75} = 4\,\text{рад/с}.$$

Скорость точки A:

$$v_A = \omega OA; \quad OA = AB\cos 30^\circ \approx 1{,}3\,\text{м};$$

$$v_A = 4 \cdot 1{,}3 \approx 5{,}2\,\text{м/с}.$$

Основные понятия и аксиомы динамики. Понятие о трении

Задача №35.

Свободная материальная точка, масса которой 5 кг, движется согласно уравнению $S = 0{,}48t^2 + 0{,}2t$. Определить величину движущей силы.

Решение:

1. Ускорение точки: $a = v' = S''$; $v = S' = 0{,}96t + 0{,}2$;
$a = v' = 0{,}96\,\text{м/с}^2$
2. Действующая сила согласно основному закону динамики $F = ma$; $F = 5 \cdot 0{,}96 = 4{,}8\,\text{Н}$.

Задача №36.

К двум материальным точкам массой $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 5$ кг приложены одинаковые силы. Сравнить величины ускорений.

Решение:

Согласно третьей аксиоме динамики ускорения обратно пропорциональны массам:

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{5}{2} = 2{,}5; \quad a_1 = 2{,}5a_2.$$

Движение материальной точки. Метод кинетостатики

Задача №38.

Рассмотрим движение платформы по шероховатой поверхности с ускорением (рис. 14.4).

Решение:

Активные силы: движущая сила, сила трения, сила тяжести. Реакция в опоре $\boldsymbol{R}$. Прикладываем силу инерции в обратную от ускорения сторону. По принципу Даламбера, система сил, действующих на платформу, становится уравновешенной, и можно составить уравнения равновесия. Наносим систему координат и составляем уравнения проекций сил.

$$\sum_{0}^{n} F_{kx} = 0 \Rightarrow F_{\text{дв}} - F_{\text{ин}} - F_{\text{тр}} = 0;$$

$$\sum F_{ky} = 0 \Rightarrow R - G = 0;$$

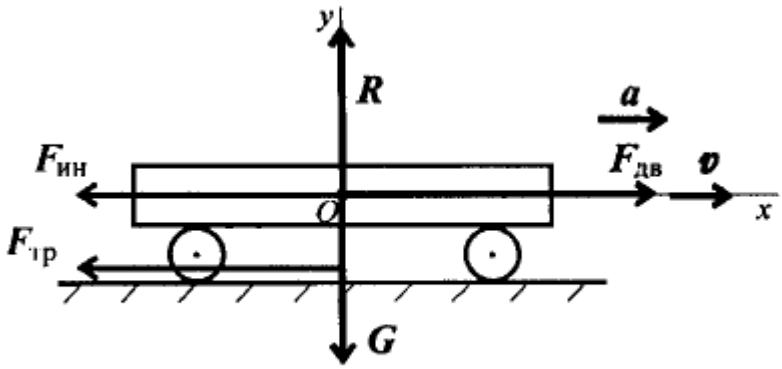


Рис. 14.4

$$|F_{\text{ин}}| = ma;$$

$$F_{\text{тр}} = fR,$$

где $F_{\text{дв}}$ — движущая сила; $F_{\text{тр}}$ — сила трения; G — сила тяжести; $\boldsymbol{R}$ — реакция опоры; $F_{\text{ин}}$ — сила инерции; f — коэффициент трения.

Задача №39.

Тело весом $3500\ \text{Н}$ движется вверх по наклонной плоскости согласно уравнению $S = 0{,}16t^2$ (рис. 14.5). Определить величину движущей силы, если коэффициент трения тела о плоскость $f = 0{,}15$.

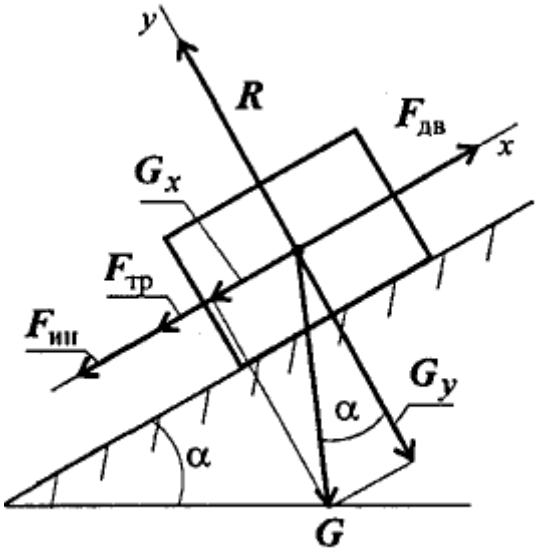


Рис. 14.5

Решение:

- Составим расчетную схему, выберем систему координат с осью Ox вдоль наклонной плоскости.

  Активные силы: движущая, сила трения, сила тяжести. Наносим реакцию в опоре перпендикулярно плоскости. Чтобы верно направить силу инерции, необходимо знать направление ускорения, определить это можно по уравнению движения.

  При $a > 0$ движение равноускоренное.

- Определяем ускорение движения:

  $a = v' = S''$; $v = S' = 0{,}32t$; $a = v' = 0{,}32\ \text{м/с}^2 > 0$.

  Силу $F_{ин}$ направим в обратную от ускорения сторону.

- По принципу Даламбера составим уравнения равновесия:

$$\sum_0^n F_{kx} = 0; \quad F_{дв} - G_x - F_{тр} - F_{ин} = 0; \quad G_x = G\sin 30°.$$

$$\sum_0^n F_{ky} = 0; \quad R - G_y = 0; \quad G_y = G\cos 30°; \quad R = G_y.$$

- Подставим все известные величины в уравнения равновесия

$$F_{тр} = fR; \quad F_{тр} = fG_y = fG\cos 30°;$$

$$F_{ин} = ma = \frac{G}{g}a;$$

$$F_{дв} - G\sin 30° - fG\cos 30° - \frac{G}{g}a = 0.$$

Выразим неизвестную силу и решим уравнение:

$$F_{дв} = 3500 \cdot 0{,}5 + 0{,}15 \cdot 3500 \cdot 0{,}866 + \frac{3500}{9{,}81} \cdot 0{,}32 = 2318{,}8 \text{ Н}.$$

Работа и мощность

Задача №42.

Тело массой 200 кг поднимают по наклонной плоскости (рис. 15.8).

Определите работу при перемещении на 10 м с постоянной скоростью. Коэффициент трения тела о плоскость $f = 0{,}15$.

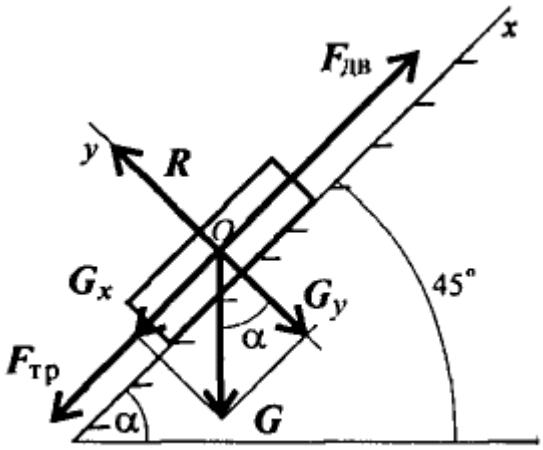


Рис. 15.8

Решение:

- При равномерном подъеме движущая сила равна сумме сил сопротивления движению. Наносим на схему силы, действующие на тело:

$$\boldsymbol{F}_{\text{дв}} = \boldsymbol{R} + \boldsymbol{F}_{\text{тр}} + \boldsymbol{G};$$

$$R = G_y = G\cos\alpha;\ \alpha = 45^\circ;\quad F_{\text{тр}} = fR = fG\cos\alpha;$$

$$\sum_0^n F_{kx} = 0;\quad F_{\text{дв}} = G_x + F_{\text{тр}}.$$

- Используем теорему о работе равнодействующей:

$$W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = W(\boldsymbol{R}) + W(\boldsymbol{F}_{\text{тр}}) + W(\boldsymbol{G});\quad W(\boldsymbol{R}) = 0;\ W(\boldsymbol{G}) = W(\boldsymbol{G}_x).$$

- Подставляем входящие величины и определяем работу по подъему:

$$W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = F_{\text{тр}}\Delta S + G_x\Delta S;\quad G = mg.$$

$$W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = fG\cos\alpha\Delta S + G\sin\alpha\Delta S;\quad \Delta S = 10\,\text{м},\quad \alpha = 45^\circ;$$

$$W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = mg\Delta S(f\cos\alpha + \sin\alpha);\quad W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = 200\cdot 9{,}81\cdot 10(0{,}15\cdot 0{,}7 + 0{,}7$$

$$W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = 15\,794\ \text{Дж}.$$

Задача №43.

Определите работу силы тяжести при перемещении груза из точки A в точку C по наклонной плоскости (рис. 15.9). Сила тяжести тела 1500 Н. $AB = 6$ м, $BC = 4$ м.

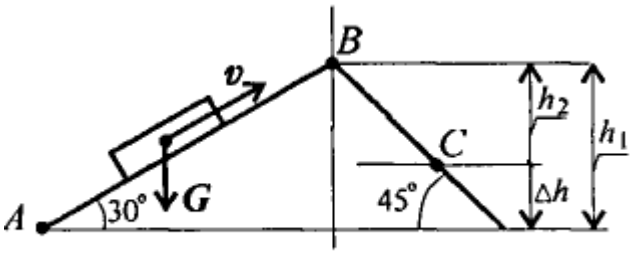


Рис. 15.9

Решение:

- Работа силы тяжести зависит только от изменения высоты груза. Изменение высоты при перемещении из точки A в C:

$$\Delta h = h_1 - h_2;$$

$$\Delta h = AB\sin 30^\circ - BC\sin 45^\circ;$$

$$\Delta h = 6\cdot 0{,}5 - 4\cdot 0{,}7 = 0{,}2\ \text{м}.$$

- Работа силы тяжести:

$$W(\boldsymbol{G}) = G\Delta h = 1500\cdot 0{,}2 = 300\ \text{Дж}.$$

Коэффициент полезного действия

Задача №45.

Определить потребную мощность мотора лебедки для подъема груза весом 3 кН на высоту 10 м за 2,5 с (рис. 16.3). КПД механизма лебедки 0,75.

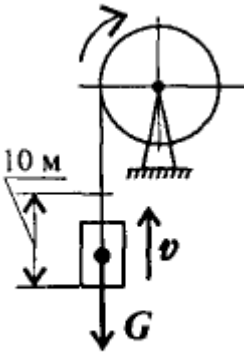


Рис. 16.3

Решение:

- Мощность мотора используется на подъем груза с заданной скоростью и преодоление вредных сопротивлений механизма лебедки.

  Полезная мощность определяется по формуле $P = Fv\cos\alpha$. В данном случае $\alpha = 0$; груз движется поступательно.

- Скорость подъема груза $v = \frac{S}{t}; v = \frac{10}{2{,}5} = 4\,\text{м/с}$.
- Необходимое усилие равно весу груза (равномерный подъем).
- Полезная мощность $P = 3000 \cdot 4 = 12\,000\ \text{Вт}$.
- Полная мощность, затрачиваемая мотором,

$$P_{\text{мотора}} = \frac{P}{\eta}.\ P_{\text{мотора}} = \frac{12}{0{,}75} = 16\,\text{кВт}.$$

Задача №46.

Судно движется со скоростью 56 км/ч (рис. 16.4). Двигатель развивает мощность 1200 кВт.

Определить силу сопротивления воды движению судна. КПД машины 0,4.

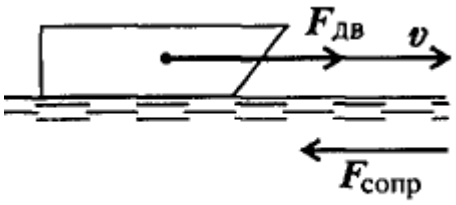


Рис. 16.4

Решение:

- Определяем полезную мощность, используемую на движение с заданной скоростью:

$$P = F_{дв} v \cos \alpha.$$

$$\eta = \frac{P}{P_{мотора}}; \quad P = P_{мотора}\eta; \quad P = 1200 \cdot 0{,}4 = 480 \text{ кВт}.$$

- По формуле для полезной мощности можно определить движущую силу судна с учетом условия $\alpha = 0$. При равномерном движении движущая сила равна силе сопротивления воды: $F_{дв} = F_{сопр}$.
- Скорость движения судна: $v = \dfrac{36 \cdot 1000}{3600} = 10 \text{ м/с}.$
- Сила сопротивления воды

$$F_{сопр} = \frac{P}{v}; \quad F_{сопр} = \frac{480\,000}{10} = 48\,000 \text{ Н}.$$

Задача №47.

Точильный камень прижимается к обрабатываемой детали с силой 1,5 кН (рис. 16.5). Какая мощность затрачивается на обработку детали, если коэффициент трения материала камня о деталь 0,28; деталь вращается со скоростью 100 об/мин, диаметр детали 60 мм.

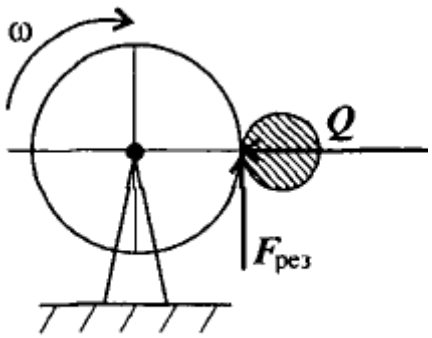


Рис. 16.5

- Резание осуществляется за счет трения между точильным камнем и обрабатываемой деталью:

$$F_{рез} = F_{тр} = fQ; \quad F_{тр} = 0{,}28 \cdot 1{,}5 = 0{,}42\,кН.$$

Момент силы резания:

$$M = F_{тр}\frac{d}{2};\ M = 420 \cdot 0{,}03 = 12{,}6\,Н{\cdot}м.$$

Угловая скорость вращения детали:

$$\omega = \frac{3{,}14 \cdot 100}{30} = 10{,}47\,рад/с.$$

Мощность, необходимая для обработки детали:

$$P = M\omega; \qquad P = 12{,}6 \cdot 10{,}47 = 132\ Вт.$$

Общие теоремы динамики

Задача №48.

Автомобиль двигался со скоростью 54 км/ч. В результате резкого торможения автомобиль остановился. Определите время торможения, если коэффициент трения между поверхностью дороги и колесами автомобиля 0,36.

Решение:

Принимаем автомобиль за материальную точку (рис. 17.8).

1. Считаем, что торможение произошло только за счет трения. Используем теорему об изменении количества движения. Начальная скорость $v_0 = \frac{54 \cdot 1000}{3600} = 15\ м/с$. По теореме изменения количества движения $mv - mv_0 = F_т t$. Конечная скорость $v = 0$ (остановка).
2. Тормозная сила $F_т = -fR$.

$$R = G = mg,$$

здесь R — сила прижатия; f — коэффициент трения; G — сила тяжести; m — масса автомобиля; g — ускорение свободного падения; $g = 9{,}81\ \text{м/с}^2$.

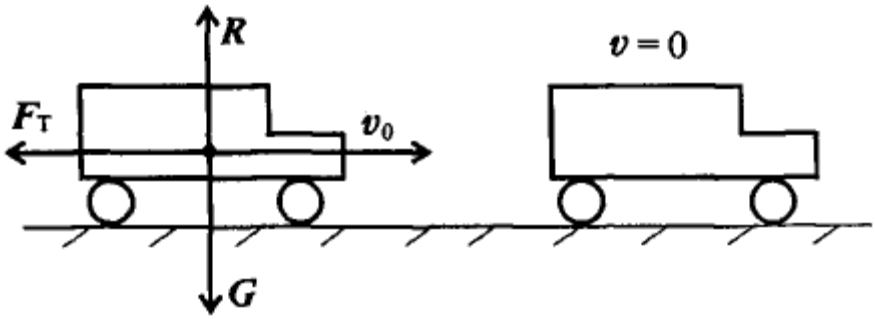


Рис. 17.8

После подстановок получаем формулу для определения времени торможения.

$$mv - mv_0 = -fmgt;$$

$$v_0 = fgt; \quad t = \frac{v_0}{fg};$$

$$t = \frac{15}{0{,}36 \cdot 9{,}81} \approx 4{,}25\ \text{с}.$$

Задача №49.

После отключения двигателя колесо радиусом 0,5 м и массой 700 кг имело угловую частоту вращения 300 об/мин. Определите момент трения в подшипниках, если вал колеса остановился через 1,5 мин. Вращение принять равнопеременным, колесо считать сплошным цилиндром (рис. 17.9).

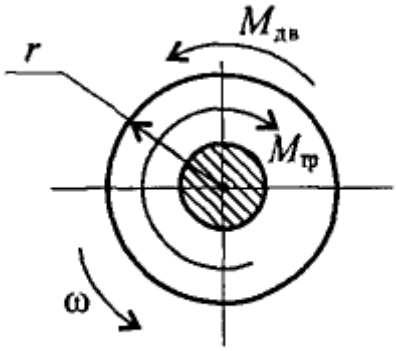


Рис. 17.9

Решение:

- Запишем уравнение динамики при вращении:

  $$M_{\Sigma} = \mathcal{J}\varepsilon = M_{дв} - M_{тр},$$

  где M_{Σ} — суммарный момент внешних сил; $\mathcal{J}$ — момент инерции; ε — угловое ускорение; $M_{дв}$ — движущий момент; $M_{тр}$ — момент трения (сил сопротивления).

- Определим угловое ускорение по формуле для угловой скорости при равнопеременном движении:

  $$\omega = \omega_0 + \varepsilon t; \quad \omega_0 = \frac{\pi n}{30}; \quad \omega_0 = \frac{\pi \cdot 300}{30} = 31{,}4\,\text{рад/с}; \quad \omega = 0 \text{ (остановка)}$$

  Тогда

  $$\varepsilon = -\frac{\omega_0}{t}; \quad \varepsilon = -\frac{31{,}4}{1{,}5 \cdot 60} = -0{,}35\,\text{рад/с}^2.$$

- Определим момент инерции колеса, считая его сплошным цилиндром:

  $$\mathcal{J} = \frac{mr^2}{2} = \frac{700 \cdot 0{,}5^2}{2} = 87{,}5\,\text{кг}\cdot\text{м}^2.$$

- Определяем величину тормозного момента — момента трения в подшипниках:

  $$M_{дв} = 0; \; -M_{тр} = \mathcal{J}\varepsilon;$$
  $$-M_{тр} = 87{,}5(-0{,}35); \; M_{тр} \doteq 30{,}625\,\text{Н}\cdot\text{м}.$$

Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы, напряжения. Построение эпюр

Задача №53.

Ступенчатый брус нагружен вдоль оси двумя силами. Брус защемлен с левой стороны (рис. 20.6). Пренебрегая весом бруса, по строить эпюры продольных сил и нормальных напряжений.

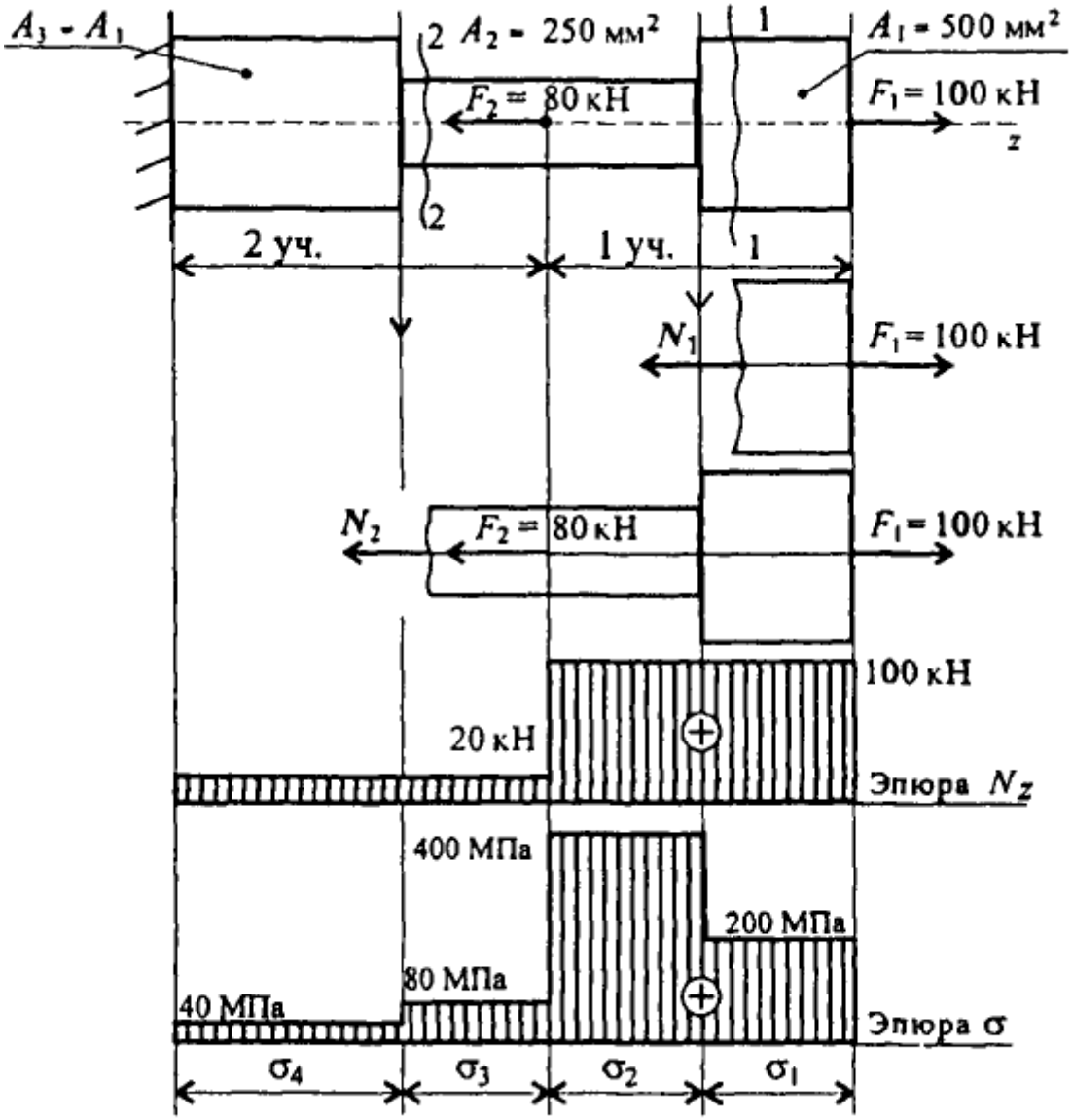


Рис. 20.6

Решение:

1. Определяем участки нагружения, их два.
2. Определяем продольную силу в сечениях 1 и 2.
3. Строим эпюру.

4. Рассчитываем величины нормальных напряжений и строим эпюру нормальных напряжений в собственном произвольном масштабе.
5. Определяем продольные силы.

$$\sum F_z = 0.$$

Сечение 1

$$-N_1 + F_1 = 0;\ N_1 = F_1 = 100\,\text{кН}.$$

Сечение 2

$$-80 - N_2 + 100 = 0;\ N_2 = 100 - 80 = 20\,\text{кН}.$$

В обоих сечениях продольные силы положительны.

Определяем нормальные напряжения $\sigma = \dfrac{N_z}{A}$

Сопоставляя участки нагружения с границами изменения площади, видим, что образуется 4 участка напряжений.

Нормальные напряжения в сечениях по участкам:

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1} = \frac{100 \cdot 10^3}{500} = 200\,\text{Н/мм}^2;\quad \sigma_2 = \frac{N_1}{A_2} = \frac{100 \cdot 10^3}{250} = 400\,\text{Н/мм}^2$$

$$\sigma_3 = \frac{N_2}{A_2} = \frac{20 \cdot 10^3}{250} = 80\,\text{Н/мм}^2;\quad \sigma_4 = \frac{N_2}{A_3} = \frac{20 \cdot 10^3}{500} = 40\,\text{Н/мм}^2.$$

Растяжение и сжатие. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука

Задача №54.

Дана схема нагружения и размеры бруса до деформации (рис. 21.3). Брус защемлен, определить перемещение свободного конца.

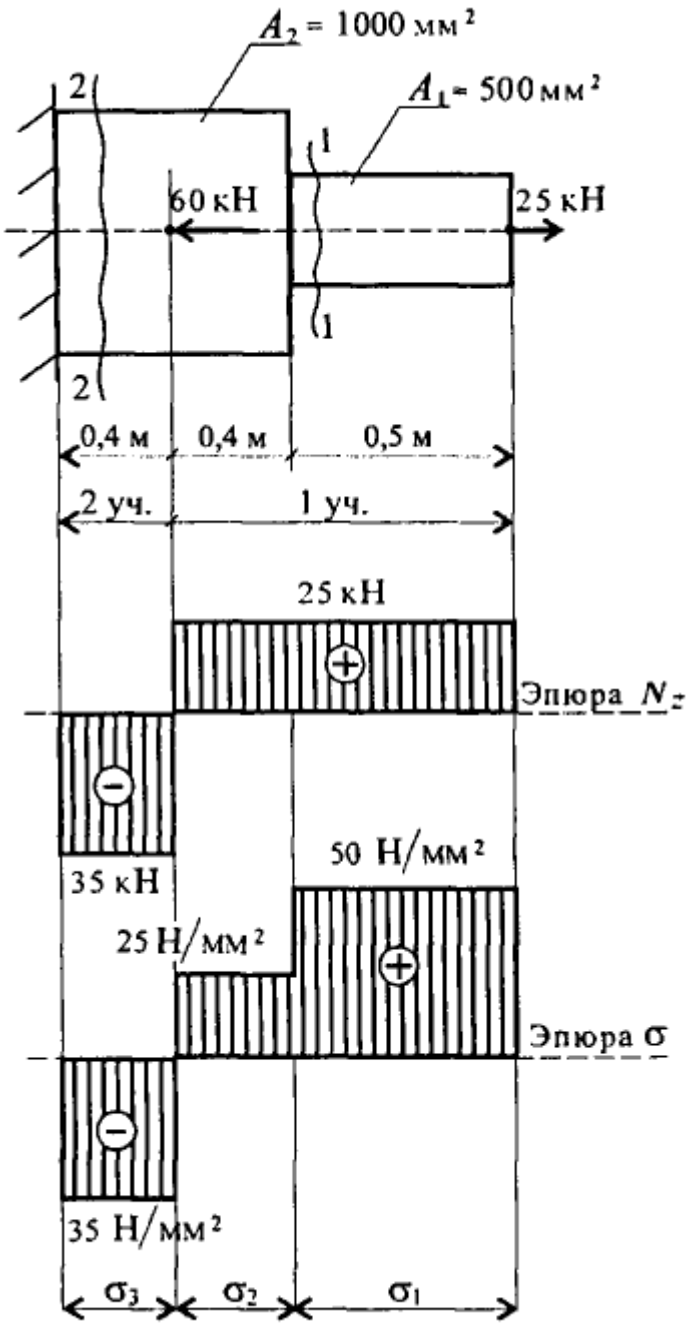


Рис. 21.3

Решение:

1. Брус ступенчатый, поэтому следует построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений.

   Делим брус на участки нагружения, определяем продольные силы, строим эпюру продольных сил.

1. Определяем величины нормальных напряжений по сечениям с учетом изменений площади поперечного сечения.

Строим эпюру нормальных напряжений.

1. На каждом участке определяем абсолютное удлинение. Результаты алгебраически суммируем.

Примечание. Балка защемлена, в заделке возникает неизвестная реакция в опоре, поэтому расчет начинаем со свободного конца (справа).

1. Два участка нагружения:

участок 1: $N_1 = +25\,\text{кН}$; растянут;

участок 2: $25 - 60 + N_2 = 0;\ N_2 = -35\,\text{кН}$; сжат.

Три участка по напряжениям:

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1}; \quad \sigma_1 = \frac{25 \cdot 10^3}{500} = 50\,\text{Н/мм}^2;$$

$$\sigma_2 = \frac{N_1}{A_2}; \quad \sigma_2 = \frac{25 \cdot 10^3}{1000} = 25\,\text{Н/мм}^2;$$

$$\sigma_3 = \frac{N_2}{A_2}; \quad \sigma_3 = \frac{-35 \cdot 10^3}{1000} = -35\,\text{Н/мм}^2.$$

Удлинения участков (материал — сталь $E = 2 \cdot 10^5\,\text{МПа}$):

$$\Delta l_1 = \frac{\sigma_1 l_1}{E}; \quad \Delta l_1 = \frac{50 \cdot 0{,}5 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^5} = 0{,}125\,\text{мм};$$

$$\Delta l_2 = \frac{\sigma_2 l_2}{E}; \quad \Delta l_2 = \frac{25 \cdot 0{,}4 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^5} = 0{,}05\,\text{мм};$$

$$\Delta l_3 = \frac{\sigma_3 l_3}{E}; \quad \Delta l_3 = \frac{-35 \cdot 0{,}4 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^5} = -0{,}07\,\text{мм}.$$

Суммарное удлинение бруса (перемещение свободного конца).

$$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3; \quad \Delta l = 0{,}125 + 0{,}05 - 0{,}07 = 0{,}105\,\text{мм}.$$

Кручение. Расчеты на прочность и жесткость при кручении

Задача №64.

Для заданного бруса (рис. 28.1) построить эпюры крутящих моментов, рациональным расположением шкивов на валу добиться уменьшения значения максимального крутящего момента. Построить эпюру крутящих моментов при рациональном расположении шкивов.

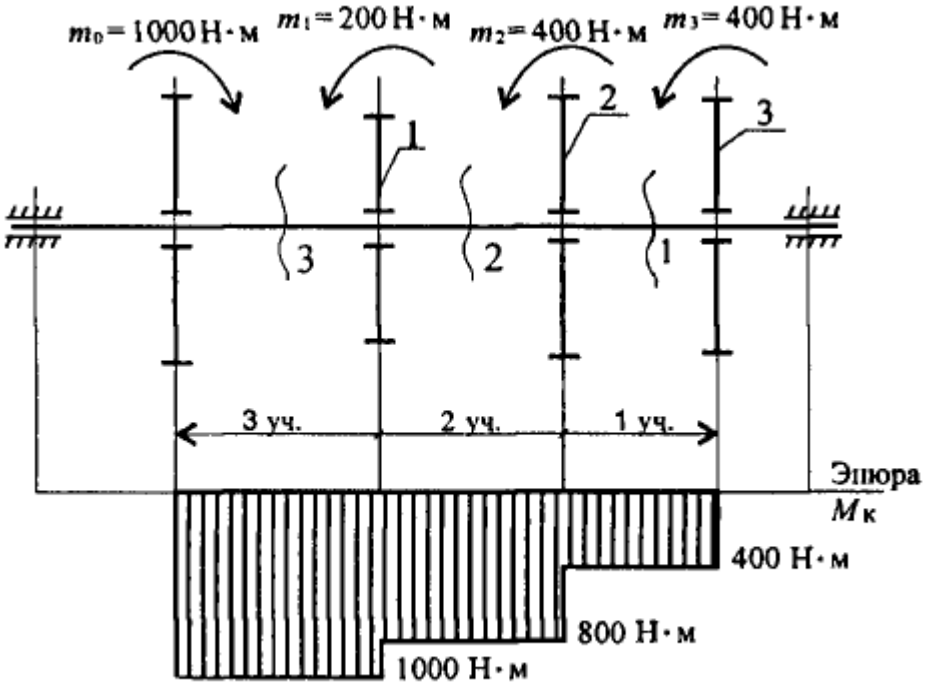


Рис. 28.1

Из условия прочности определить диаметры вала для сплошного и кольцевого сечений, приняв $c = \frac{d_{вн}}{d} = 0{,}5$. Сравнить полученные результаты по полученным площадям поперечных сечений. $[\tau_к] = 35$ МПа.

Решение:

- Пользуясь методом сечений, определяем крутящие моменты на участках вала (рис. 28.2).

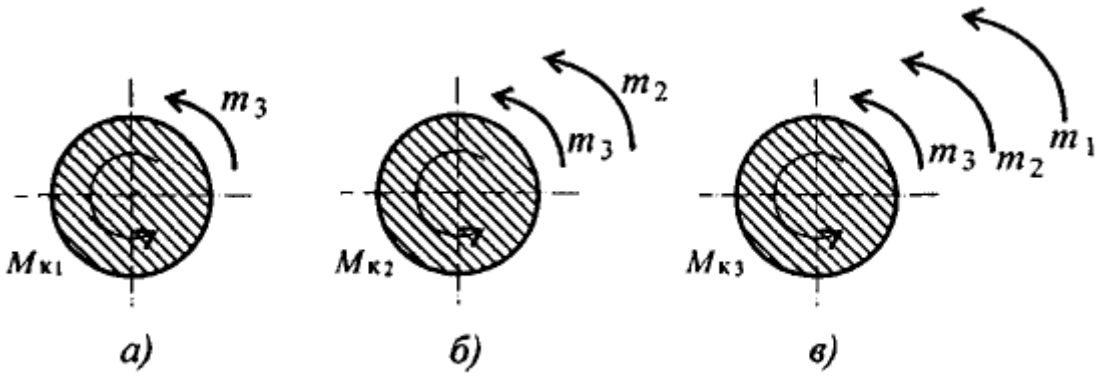


Рис. 28.2

Сечение 1 (рис. 28.2а): $M_{к1} = m_3 = 400$ Н·м.

Сечение 2 (рис. 28.26): $M_{к2} = m_3 + m_2 = 800$ Н·м.

Сечение 3 (рис. 28.2в): $M_{к3} = m_3 + m_2 + m_1 = 1000$ Н·м.

1. Строим эпюру крутящих моментов. Значения крутящих моментов откладываем вниз от оси, т. к. моменты отрицательные.

   Максимальное значение крутящего момента на валу в этом случае 1000 Н-м (рис. 28.1).

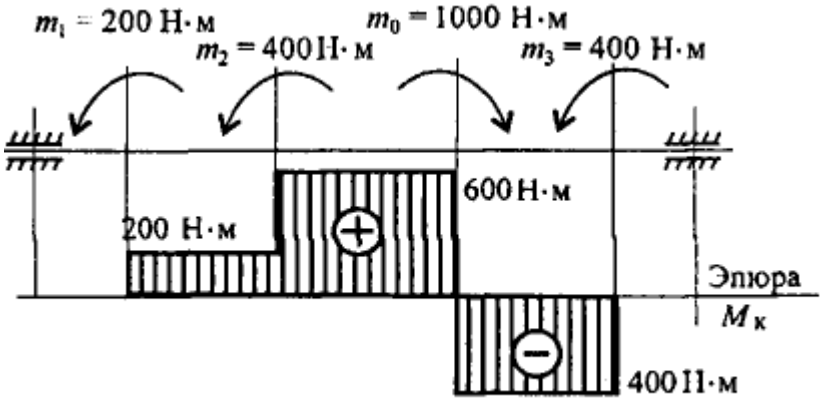


Рис. 28.3

- Выберем рациональное расположение колес на валу. Наиболее целесообразно такое размещение колес, при котором наибольшие положительные и отрицательные значения крутящих моментов на участках будут по возможности одинаковыми. Из этих соображений ведущий шкив, передающий момент 1000 Н-м, помещаем ближе к центру вала, ведомые шкивы 1 и 2 размещаем слева от ведущего с моментом 1000 Н-м, шкив 3 остается на том же месте. Строим эпюру крутящих моментов при выбранном расположении шкива (рис. 28.3).

  Максимальное значение крутящего момента на валу при выбранном расположении колес на валу 600 Н м.

1. Определяем диаметры вала по сечениям при условии, что сечение — круг.

   Условие прочности при кручении $\tau_к = M_к/W_p \leqslant [\tau_к]$.

   Момент сопротивления кручению

$$W_p \geqslant \frac{M_к}{[\tau_к]}.$$

$$W_{p_1} = \frac{400 \cdot 10^3}{35} = 11{,}4 \cdot 10^3 \text{ мм}^3;$$

$$W_{p_2} = \frac{600 \cdot 10^3}{35} = 17{,}1 \cdot 10^3 \text{ мм}^3;$$

$$W_{p_3} = \frac{200 \cdot 10^3}{35} = 5{,}7 \cdot 10^3 \text{ мм}^3.$$

   Определяем диаметры вала по сечениям:

$$W_p = \frac{\pi d^3}{16}. \quad d = \sqrt[3]{\frac{16W_p}{\pi}}.$$

$$d_1 = 10\sqrt{\frac{16 \cdot 11{,}4}{3{,}14}} = 38{,}8 \text{ мм};$$

$$d_2 = 10\sqrt{\frac{16 \cdot 17{,}1}{3{,}14}} = 44{,}25 \text{ мм};$$

$$d_3 = 10\sqrt{\frac{16 \cdot 5{,}6}{3{,}14}} = 31 \text{ мм}.$$

   Округляем полученные значения: $d_1 = 40$ мм; $d_2 = 45$ мм; $d_3 = 35$ мм.

- Определяем диаметры вала по сечениям при условии, что сечение — кольцо.

  Моменты сопротивления остаются теми же.

  По условию $c = d_{вн}/d = 0{,}5$.

  Полярный момент сопротивления кольца

$$W_p = \frac{\pi d^3}{16}(1 - c^4).$$

Формула для определения наружного диаметра вала кольцевого сечения будет следующей:

$$d' = \sqrt[3]{\frac{16W_p}{\pi(1 - c^4)}}.$$

Расчет можно провести по формуле

$$d' = d\sqrt[3]{\frac{1}{(1 - c^4)}}.$$

Диаметры вала по сечениям:

$$d'_1 = 10\sqrt[3]{\frac{16 \cdot 11{,}4}{3{,}14(1 - 0{,}5^4)}} = 39{,}6\,\text{мм};$$

$$d'_2 = 10\sqrt[3]{\frac{16 \cdot 17{,}1}{3{,}14(1 - 0{,}5^4)}} = 45{,}2,\,\text{мм};$$

$$d'_3 = 10\sqrt[3]{\frac{16 \cdot 5{,}6}{3{,}14(1 - 0{,}5^4)}} = 32\,\text{мм}.$$

Наружные диаметры вала кольцевого сечения практически не изменились.

Для кольцевого сечения:

$$d'_1 = 40\,\text{мм};\ d'_2 = 46\,\text{мм};\ d'_3 = 35\,\text{мм}.$$

- Для вывода об экономии металла при переходе на кольцевое сечение сравним площади сечений (рис. 28.4).

При условии, что сечение — круг (рис. 28.4а):

$$A = \frac{\pi d^2}{4}.$$

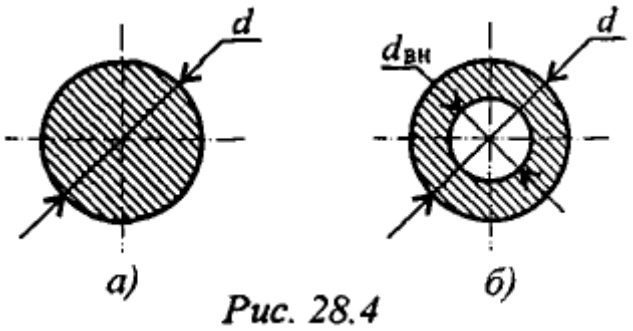


Рис. 28.4

Сплошное круглое сечение:

$$A_1 = \frac{3{,}14 \cdot 40^2}{4} = 1256\,\text{мм}^2;$$

$$A_2 = \frac{3{,}14 \cdot 45^2}{4} = 1590\,\text{мм}^2;$$

$$A_3 = \frac{3{,}14 \cdot 35^2}{4} = 962\,\text{мм}^2.$$

При условии, что сечение — кольцо, $c = d_{вн}/d_1 = 0{,}5$ (рис. 28.46):

$$A' = \frac{\pi d'^2}{4} - \frac{\pi d_{вн}^2}{4} = \frac{\pi d'^2}{4}(1 - c^2).$$

Кольцевое сечение:

$$A_1' = \frac{3{,}14 \cdot 40^2}{4}(1 - 0{,}5^2) = 942\,\text{мм}^2;$$

$$A_2' = \frac{3{,}14 \cdot 46^2}{4}(1 - 0{,}5^2) = 1246\,\text{мм}^2;$$

$$A_3' = \frac{3{,}14 \cdot 35^2}{4}(1 - 0{,}5^2) = 729\,\text{мм}^2.$$

Сравнительная оценка результатов:

$$\frac{A_1}{A_1'} \cong \frac{A_2}{A_2'} \cong \frac{A_3}{A_3'} = 1{,}3.$$

Следовательно, при переходе с кругового на кольцевое сечение экономия металла по весу составит 1,3 раза.

Изгиб. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе

Задача №66.

На балку действует пара сил с моментом m и распределенная нагрузка интенсивностью q. Балка защемлена справа (рис. 29.6).

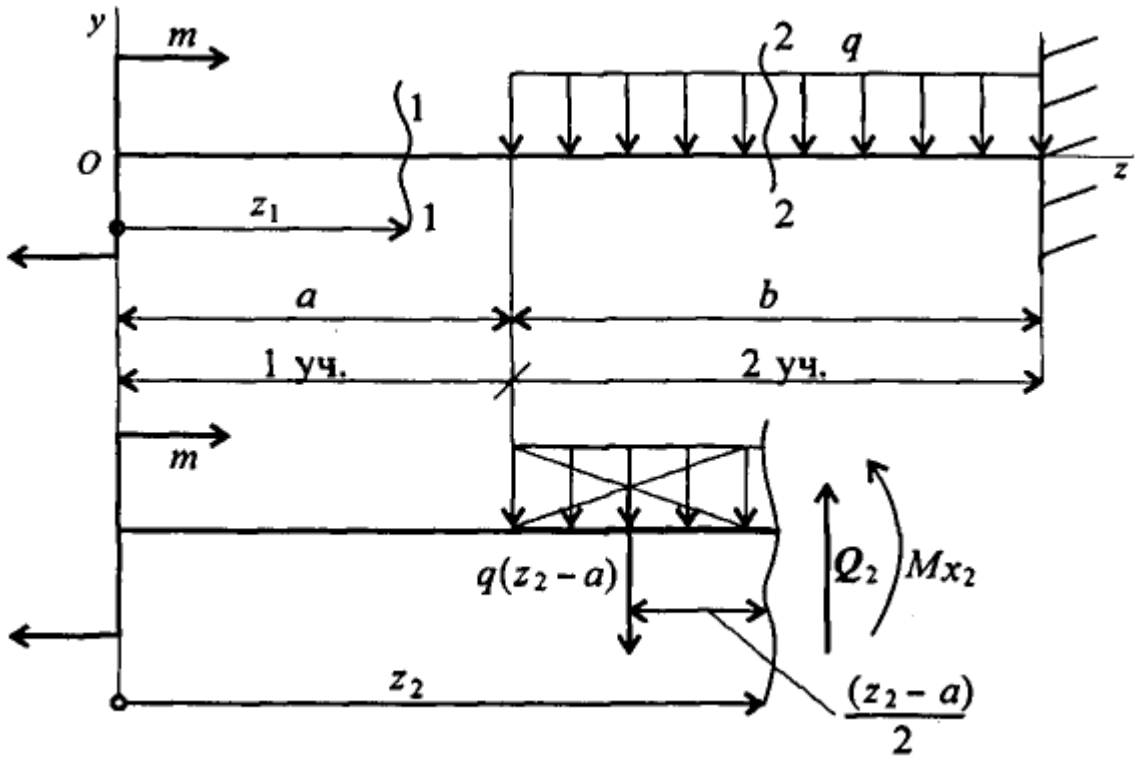


Рис. 29.6

Рассечем балку на участке 1 на расстоянии z_1 от левого края. Рассмотрим равновесие отсеченной части. Из уравнения $\sum m_{x_1} = 0$ получим:

$$m - M_{x_1} = 0; \quad M_{x_1} = m = \text{const}.$$

Участок 1 — участок чистого изгиба.

Рассечем балку на участке 2 на расстоянии $z_2 > a$ от края, z_2 — расстояние сечения от начала координат.

Из уравнения $\sum F_y = 0$ найдем поперечную силу Q_2 Заменяем распределенную нагрузку на рассматриваемом участке равнодействующей силой $q(z_2 - a)$.

$$\sum F_y = -q(z_2 - a) + Q_2 = 0; \quad Q_2 = q(z_2 - a).$$

Из уравнения моментов определяем изгибающий момент в сечении:

$$\sum m_{x_2} = 0; \quad \sum m_{x_2} = m - q(z_2 - a)\frac{z_2 - a}{2} - M_{x_2} = 0;$$

На втором участке возникает поперечный изгиб.

$$M_{x_2} = m - \frac{q(z_2 - a)^2}{2}.$$

Выводы

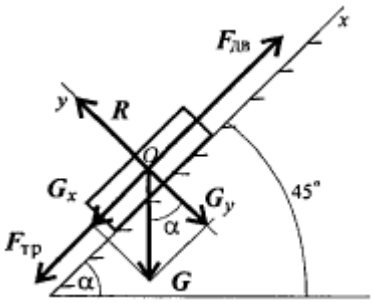
При действии распределенной нагрузки возникает поперечная сила, линейно зависящая от координаты сечения.

Изгибающий момент на участке с распределенной нагрузкой меняется в зависимости от координаты сечения по параболическому закону.

«Работа и мощность»

Задача №39.

Тело массой 200 кг поднимают по наклонной плоскости.



Определите работу при перемещении на 10 м с постоянной скоростью. Коэффициент трения тела о плоскость $f = 0{,}15$.

Решение:

- При равномерном подъеме движущая сила равна сумме сил сопротивления движению. Наносим на схему силы, действующие на тело:

$$\boldsymbol{F}_{\text{дв}} = \boldsymbol{R} + \boldsymbol{F}_{\text{тр}} + \boldsymbol{G};$$

$$R = G_y = G\cos\alpha;\ \alpha = 45^\circ;\quad F_{\text{тр}} = fR = fG\cos\alpha;$$

$$\sum_0^n F_{kx} = 0;\quad F_{\text{дв}} = G_x + F_{\text{тр}}.$$

- Используем теорему о работе равнодействующей:

$$W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = W(\boldsymbol{R}) + W(\boldsymbol{F}_{\text{тр}}) + W(\boldsymbol{G});\quad W(\boldsymbol{R}) = 0;\ W(\boldsymbol{G}) = W(\boldsymbol{G}_x).$$

Подставляем входящие величины и определяем работу по подъему:

$$W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = F_{\text{тр}}\Delta S + G_x\Delta S;\quad G = mg.$$

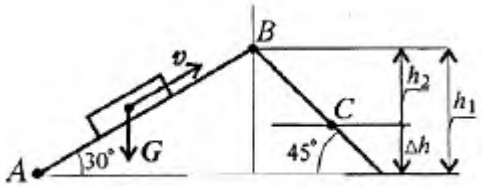
$$W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = fG\cos\alpha\Delta S + G\sin\alpha\Delta S;\quad \Delta S = 10\text{ м},\quad \alpha = 45^\circ;$$

$$W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = mg\Delta S(f\cos\alpha + \sin\alpha);\quad W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = 200\cdot 9{,}81\cdot 10(0{,}15\cdot 0{,}7 + 0{,}7);$$

$$W(\boldsymbol{F}_{\text{дв}}) = 15\,794\text{ Дж}.$$

Задача №40.

Определите работу силы тяжести при перемещении груза из точки A в точку C по наклонной плоскости. Сила тяжести тела 1500 Н. $AB = 6$ м, $BC = 4$м.



Решение:

1. Работа силы тяжести зависит только от изменения высоты груза. Изменение высоты при перемещении из точки A в C:

$$\Delta h = h_1 - h_2;$$

$$\Delta h = AB\sin 30^\circ - BC\sin 45^\circ;$$

$$\Delta h = 6\cdot 0{,}5 - 4\cdot 0{,}7 = 0{,}2\text{ м}.$$

Работа силы тяжести:

$$W(\boldsymbol{G}) = G\Delta h = 1500\cdot 0{,}2 = 300\text{ Дж}.$$