

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 28.11.2023 11:53:28
Уникальный программный ключ:
777029a1882856141bfb9e855f0a3c8b6edae59e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ДФ ФГБОУ ВО
«Дагестанский государственный технический университет»
Технический колледж

«Утверждаю»

ЗавучТК

Г.Н.Айдаева Г.Н.Айдаева
« ____ » _____ 2021 г

Фонд оценочных средств

по учебной дисциплине ОДП.03 Физика

для профессии

23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин

Разработала преподаватель:

Гаджимирзоева В.З.

Дербент 2021 г.

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	3
2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине	5
3. Оценка освоения курса учебной дисциплины	6
4. Контрольно-оценочные материалы для экзамена.	63
5. Пакет экзаменатора.....	68
Литература	70

1. Паспорт фонда оценочных средств

Назначение: ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины Физика

Умения, знания:

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

уметь:

- проводить наблюдения;
- планировать и выполнять эксперименты;
- выдвигать гипотезы и строить модели;
- применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ, практического использования физических знаний;
- оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- фундаментальные физические законы и принципы, лежащие в основе современной физической картины мира;
- наиболее важные открытия в области физики, оказавшие определяющее влияние на развитие техники и технологии;
- методы научного познания природы.

Общие компетенции

➤ ОК 1. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

➤ ОК 2. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

➤ ОК 3. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

➤ ОК 4. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

➤ ОК 5. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

➤ ОК 6. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

➤ ОК 7. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать

повышение квалификации.

➤ ОК 8. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

1. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Форма контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Механика У ₁ – У ₆ З ₁ – З ₃ ОК 1 - ОК 8	Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка работы с индивидуальными заданиями и др. лабораторные работы, практические работы	Контрольная работа	
Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика У ₁ – У ₆ З ₁ – З ₃ ОК 1 - ОК 8	Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка работы с индивидуальными заданиями и др. лабораторные работы, практические работы	Контрольная работа	
Раздел 3. Электродинамика У ₁ – У ₆ З ₁ – З ₃ ОК 1 - ОК 8	Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка работы с индивидуальными заданиями и др. лабораторные работы, практические работы	Контрольная работа	
Раздел 4. Строение атома и квантовая физика У ₁ – У ₆ З ₁ – З ₃ ОК 1 - ОК 8	Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка работы с индивидуальными заданиями и др. лабораторные работы, практические работы	Контрольная работа	
Итог			<i>экзамен</i>

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке на экзамене

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений, навыков и знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)		Показатели оценки результата
Умения:		
У1	проводить наблюдения	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; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснить известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления
У2	планировать и выполнять эксперименты	делать выводы на основе экспериментальных данных; 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; измерять ряд физических величин , представляя результаты измерений с учетом их погрешностей
У3	выдвигать гипотезы и строить модели	отличать гипотезы от научных теорий;
У4	применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ, практического использования физических знаний	применять полученные знания для решения физических задач; определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
У5	оценивать достоверность естественнонаучной информации	воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях
У6	использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны	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;

	окружающей среды	оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды
Знания:		
3 1	освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира	Понимать смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная.
3 2	наиболее важные открытия в области физики, оказавшие определяющее влияние на развитие техники и технологии.	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.
3 3	методах научного познания природы.	вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики

3. Оценка освоения теоретического курса учебной дисциплины

Основной целью оценки теоретического курса учебной дисциплины является оценка умений и знаний. Оценка теоретического курса учебной дисциплины осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

- текущий контроль – *тестирование/решение профессиональных задач*;
- рубежный контроль – *контрольная работа*;
- промежуточная аттестация – *экзамен*

Экзамен проводится в сроки, установленные учебным планом, и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Общие положения

Результатом освоения учебной дисциплины является

- **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; практического использования физических знаний; 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.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

Критерии оценивания учебных достижений обучающегося.

Общие критерии и нормы достижений обучающихся (нормы критерии оценок).

В основу критериев оценки учебной деятельности обучающихся положены объективность и единый подход. При 5-балльной оценке для всех установлены общедидактические критерии.

Оценка «5» ставится в случае: Знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объема программного материала.

- Умения выделять главные положения в изученном материале, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи,
- творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Отсутствия ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах, устранения отдельных неточностей
- с помощью дополнительных вопросов учителя, соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Оценка «4»: Знание всего изученного программного материала.

- Умение выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы,
- устанавливать внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике. Незначительные (негрубые) ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала,
- правильное оформление письменных работ.

Оценка «3» Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении;

- необходимость незначительной помощи преподавателя. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизмененные вопросы;

- наличие грубой ошибки, нескольких негрубых ошибок при воспроизведении изученного материала;
- незначительное несоблюдение основных правил оформления письменных работ.

Оценка «2»: Знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельные представления об изученном материале.

- Отсутствие умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы.
- Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительное несоблюдение;
- значительное несоблюдение правил оформления письменных работ.

Оценка «1» ставится за полное незнание изученного материала, отсутствие элементарных умений и навыков.

Критерии и нормы устного ответа.

Оценка «5» ставится, если обучающийся: показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала;

- Полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщать, выводы.

- Устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применяет полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал: дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии;

- Делает собственные выводы; формирует точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторяет дословно текст учебника; излагает материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы учителя;

- Самостоятельно и рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применяет систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использует для доказательства выводы из наблюдений и опытов.

- Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочета, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

Оценка «4» ставится, если обучающийся: Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий;

- Допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий, неточности при использовании

научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал;

- Подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы;
- Применяет полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, соблюдает основные правила культуры устной и письменной речи, использует научные термины.

- Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

Оценка «3» ставится, если обучающийся: Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

- Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно. Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

- Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении.

- Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.

- Отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте.

- Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну - две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если обучающийся: Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений.

- Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или имеет слабосформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу.

- При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

Оценка «1» ставится, если обучающийся: Не может ответить ни на один их поставленных вопросов.

- Полностью не усвоил материал.

Критерии оценивания работ по ФИЗИКЕ

Оценка устных ответов обучающихся

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся

- показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий.
- дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а так же правильное определение физических величин, из единиц и способов измерения.
- правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопровождает рассказ новыми примерами. – строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий.
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а так же с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но дан

- Без использования собственного плана, новых примеров. – Без применения новых знаний в новой ситуации.
- Без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.
- Если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» ставится, если обучающийся

- Правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, но препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.
- Умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул.
- Допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов.
- Допустил четыре или пять недочетов.

Оценка письменных контрольных работ

Оценка «5» Ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «4» Ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка «3» Ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка лабораторных и практических работ

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование. Все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов. Соблюдает требования правил техники безопасности. Правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления. Правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено 2-3 недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Критерии оценки для выполнения теста:

Оценка «5» ставится, если студент выполнил 100% объема задания, правильно и последовательно выполнил все этапы работы, сформулировал правильный вывод.

Оценка «4» ставится, если студент выполнил 100 % объема задания, в расчетах допустил один недочет, сформулировал неполный вывод.

Оценка «3» ставится, если студент выполнил 50 % объема задания, в расчете допустил 2-3 недочета, не сформулировал вывод.

Оценка «2» ставится, если студент не выполнил задание.

Перечень ошибок

Грубые ошибки: 1. Незнание определений, основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов и обозначения физических величин, единиц их измерения. 2. Неумение выделить в ответе главное. 3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверное объяснение хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения. 4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы. 5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов. 6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам. 7. Неумение определить показание измерительного прибора. 8. Нарушение требований правил безопасности труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки: 1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений. 2. Ошибки в условных обозначениях на

принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем. 3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

Недочеты: 1. Арифметические ошибки в вычислениях, если это ошибки грубо не искажают реальность полученного результата. 2. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа. 3. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков. 4. Орфографические и пунктуационные ошибки.

3.1. Типовые задания для оценки освоения раздела «Механика»

Студент должен: *знать*:

1. понятия физической модели, научного метода, теории, эксперимента, физического закона, научной гипотезы, кинематики, относительности и абсолютности механического движения, траектории, пути и перемещению, основную задачу механики;
2. виды движения, скорость и ускорение, основные характеристики механического движения;
3. законы равномерного движения по окружности;
4. понятия силы и массы, законы Ньютона, закон всемирного тяготения;
5. понятия веса и силы тяжести, невесомости и перегрузки;

6. понятия импульса тела и силы, кинетической и потенциальной энергии, законы сохранения;
7. понятия механических колебаний и волны, виды маятников свободные и вынужденные колебания, виды волн, звуковые волны, характеристики механических и звуковых волн;

***уметь*:**

- находить различие между понятиями веса, силы тяжести и массы;
- устанавливать единые признаки и различие перемещения и пути.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дать определение механическому движению. Какие виды механического движения существуют?
2. Какое движение называется равноускоренным? Что такое ускорение? Уравнение равноускоренного движения?

3. Законы Ньютона. Что называется массой тела и силой?
4. Какая сила называется гравитационной? В чём заключается закон всемирного тяготения?
5. Дать определение весу тела и силе тяжести. Перегрузка и невесомость.
6. Что называется импульсом тела? Сформулируйте закон сохранения импульса тела.

7. Что называется энергией. Виды энергии. В чём заключается закон сохранения механической энергии?
8. Сформулировать теоремы о кинетической и потенциальной энергии.
9. Что называется механическими колебаниями? Основные характеристики механических колебаний. Математический и пружинный маятники.
10. Что называется механическими волнами? Виды волн, основные характеристики.
11. Дать определение звуковым волнам. Основные характеристики звуковых волн.

**Практические задания:
Раздел № 1 «Механика»**

Вариант № 1

1. Мальчик начинает скатываться на санках с горы высотой 20 м. С какой скоростью он минует высоту 10 м? Трением пренебречь.
2. Определите массу футбольного мяча, если после удара он приобрёл ускорение 500 м/с^2 , а сила удара была равна 420 Н.
3. Космический корабль стартует с Земли вертикально вверх с ускорением 20 м/с^2 . Каков вес космонавта во время старта, если его масса 90 кг?
4. На шнуре, перекинутом через неподвижный блок, помещены грузы массами 0,3 и 0,2 кг. С каким ускорением движутся грузы. Какова сила натяжения шнура во время движения?
5. Один математический маятник совершает 75 полных колебаний за 5 с, а второй – 18 колебаний за 6 с. Во сколько раз частота колебаний первого маятника больше частоты колебаний второго?

Вариант № 2

1. Велосипедист, движущийся со скоростью 3 м/с , начинает спускаться с горы с ускорением $0,8 \text{ м/с}^2$. Найдите длину горы, если спуск занял 6 с.
2. С какой силой друг к другу притягиваются две книги массой 200 г каждая, находящиеся на расстоянии 1 м друг от друга?
3. Чему равен импульс космического корабля «Союз», движущегося со скоростью 8 км/с ? Масса корабля 6,6 т.
4. Шофер автомобиля выключил двигатель и резко затормозил при скорости 72 км/ч . Определите тормозной путь, т.е. путь, пройденный автомобилем от момента начала торможения до остановки. Коэффициент трения равен 0,6.
5. Груз массой 0,1 кг, подвешенный к пружине совершает 300 колебаний в минуту. Определить жёсткость пружины. Считать $\pi^2=10$.

Вариант № 3

1. Гоночный автомобиль трогается с места с ускорением 14 м/с^2 . Чему будет равна его скорость через 7 с?

2. На тело массой 4 кг действуют две силы во взаимно перпендикулярных направлениях. Определите ускорение тела, если действующие на него силы равны 5 и 12 Н.
3. Найти потенциальную энергию тела массой 3 кг, падающего свободно с высоты 5 м, на расстоянии 2 м от поверхности земли.
4. Тепловоз массой 130 т приближается со скоростью 2 м/с к неподвижному составу массой 1170 т. С какой скоростью будет двигаться состав после сцепления с тепловозом?
5. Подводная лодка всплыла на расстоянии 200 м от берега, вызвав волны на поверхности воды. Волны дошли до берега за 40 с, причем за последующие 30 с было 60 всплесков волн о берег. Каково расстояние между гребнями соседних волн?

Вариант № 4

1. Скорость спуска парашютиста после раскрытия парашюта уменьшилась от 60 до 5 м/с за 1,1 с. Найдите ускорение парашютиста.
2. Чему равна жёсткость пружины, если при действии на неё силы 20 Н удлинение пружины 10 см?
3. Камень массой 100 г бросили с земли вертикально вверх со скоростью 15 м/с. Найдите работу силы тяжести, действующей на камень, при подъёме камня до максимальной высоты.
4. Автобус, масса которого с полной нагрузкой равна 15 т, трогается с места с ускорением $0,7 \text{ м/с}^2$. Найдите силу тяги, если коэффициент трения равен 0,03.
5. Человек, бегущий со скоростью 18 км/ч, догоняет тележку массой 40 кг, движущуюся со скоростью 2 м/с, и прыгает в неё. С какой скоростью они будут продолжать движение?

Вариант № 5

1. Санки скатываются с горы длиной 72 м в течение 12 с. Определите их скорость в конце пути. Начальная скорость санок равна нулю.
2. Космический корабль массой 8 т приблизился к орбитальной космической станции массой 20 т на расстояние 500 м. Найдите силу их взаимного притяжения.
3. Потенциальная энергия взаимодействия груза и пружины, к которой он подвешен, равна 500 Дж. Жесткость пружины 250 Н/м. Найдите массу груза.
4. Деревянный брусок массой 400 г перемещают по поверхности стола с ускорением 1 м/с^2 . Определите силу, с которой тянут брусок в горизонтальном направлении. Коэффициент трения составляет 0,2.
5. Рыболов заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними горбами волн 1,2 м. Какова скорость распространения волн?

Вариант № 6

1. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$, увеличивает свою скорость с 36 км/ч до 54 км/ч?

2. Резиновый шнур растянули на 10 см, подвесив к его нижнему концу груз весом 10 Н. Какая работа была совершена силой упругости в процессе растяжения шнура?
3. С какой скоростью равномерно скатится тележка массой 500 г, если её импульс равен $5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$?
4. На столе лежит гиря массой 2 кг. С каким ускорением начнёт двигаться эта гиря, если подействовать на неё в горизонтальном направлении силой 20 Н? Коэффициент трения гири о поверхность стола равен 0,5.
5. Определите длину волны, излучаемой источником колебаний с частотой 100 Гц, если за 3 с волна удалилась от источника на расстояние 1020 м.

Тесты по разделу №1 «Механика»

Законы Ньютона

1. Почему нельзя стоять за буксующим автомобилем, когда он застрял в грязи?-----

2. Почему при прополке сорняков их нельзя выдергивать из земли рывком? Брать за верхушки?-----

3. Заяц, спасаясь от волка, делает резкие прыжки в сторону. Почему волку трудно поймать зайца, хотя скорость волка больше?-----

4. Изменение скорости тела происходит-----

5. Скорость движения тела сохраняется тем больше, чем-----

6. Тело движется с постоянной скоростью в том случае, если-----

7. Почему нельзя перебежать дорогу перед близко идущим транспортом?-----

8. Масса тела - это-----

9. В чем заключается явление инерции-----

10. Стрелками соедините верные высказывания

1 закон	На тело действуют силы, равные по величине, и противоположные по направлению
2 закон	Тело сохраняет состояние покоя и прямолинейного равномерного движения пока на него не подействуют другие тела
3 закон	Ускорение прямо пропорционально силе и обратно пропорционально массе тела

11. Из выбранных особенностей выберите те, которые относятся ко 2 закону Ньютона:

1. Верен для любых сил.
2. силы возникают только парами
3. сила-причина, определяет ускорение
4. всегда при взаимодействии
5. не уравнивают
6. вектор a сонаправлен с вектором F
7. если действуют на тело несколько сил, то берется равнодействующая
8. только силы одной природы
9. если равнодействующая равна нулю, то и ускорение равно нулю
10. верен для всех сил в природе
11. можно применять только по отношению к телам, скорость которых мала по сравнению со скоростью света

12. Из выбранных особенностей выберите те, которые относятся к 3 закону Ньютона:

1. Верен для любых сил.
2. силы возникают только парами
3. сила-причина, определяет ускорение
4. всегда при взаимодействии
5. не уравнивают
6. вектор a сонаправлен с вектором F
7. если действуют на тело несколько сил, то берется равнодействующая
8. только силы одной природы
9. если равнодействующая равна нулю, то и ускорение равно нулю
10. верен для всех сил в природе
11. можно применять только по отношению к телам, скорость которых мала по сравнению со скоростью света

13. В какую сторону относительно автобуса отклоняются пассажиры при повороте автобуса налево?

1. Вперед
2. Назад
3. Направо
4. налево

14. При встряхивании медицинского термометра столбик ртути в нем опускается. Какое физическое явление лежит в основе этого?

1. Трение
2. Инерция
3. Тяготение

4. Диффузия
15. Для полярников, зимующих на льдине, сбрасывают груз с летящего самолета. Где надо сбросить груз, чтобы он попал на льдину?
1. До пролета льдины.
 2. После пролета льдины.
 3. Над льдиной.
 4. Точно попасть невозможно.
16. Может ли тело двигаться равномерно, если на него не действуют другие тела?
1. Не может.
 2. Может, но не каждое тело.
 3. Может.
17. Пассажир автобуса непроизвольно отклонился влево. Чем это вызвано?
1. Автобус повернул вправо.
 2. Автобус повернул влево.
 3. Автобус уменьшил свою скорость.
 4. Автобус увеличил свою скорость.

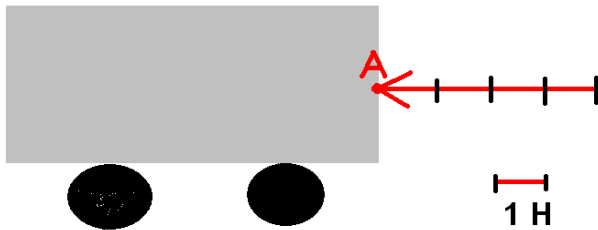
Силы в природе

1. Сила тяжести. 2. Сила упругости. 3. Сила трения

1. Из порванного пакета вытекает молоко. Если случайно уронить пакет, то во время свободного падения молоко...
- 1) потечет медленнее;
 - 2) перестанет вытекать из пакета;
 - 3) потечет быстрее;
 - 4) будет течь точно также как и раньше;
 - 5) нет правильного ответа;
 - б)
2. Лифт спускается с ускорением 10 м/с^2 вертикально вниз. В лифте находится человек массой 60 кг . Чему равен вес человека? ($g = 10 \text{ м/с}^2$)
- 1) 600 Н 2) 1200 Н 3) 0 4) 60 Н 5) ответа нет
3. Определить вес автомобиля, идущего со скоростью 72 км/час в верхней точке выпуклого моста. Вблизи этой точки форма моста совпадает с окружностью радиуса 500 м . масса автомобиля 500 кг .
- 1) 4900 Н 2) 4714 Н 3) 4600 Н 4) 4478 Н
5) 4324 Н
4. Сила – это причина изменения
- а) скорости
 - б) массы
 - в) инертности
5. Единица измерения силы
- а) секунда
 - б) метр

в) Ньютон

6. Сила действующая на тележку, приложенная в точке А равна:



- а) 2Н
- б) 6 Н
- в) 8 Н

7. Даны две силы 4кН и 200Н. Во сколько раз одна сила больше другой?

- а) в 4 раза
- б) в 20 раз
- в) в 2 раза

8. Примером проявления действия силы является

- а) лодка плывет по реке
- б) ногой пнули футбольный мяч
- в) молекула газа движется.

9. Определите силу тяжести действующую на шар массой 5кг .

- а) 5Н
- б) 10Н
- в) 50Н

10. Рассчитайте значение силы тяжести, действующей на тело массой 1 т. Результаты запишите в таблицу.

Планета Солнечной системы	Значение g, Н/кг	Значение силы тяжести F _т , Н
Меркурий	3,7	
Венера	8,76	
Земля	9,78	
Марс	3,76	
Юпитер	23,50	
Сатурн	9,06	
Уран	9,8	
Нептун	13,47	

11. Хорошо ли вы знаете силу тяжести?” (Ответы “да, нет)

1. А. Сила тяжести увеличивается с увеличением массы тела. _____

Б. Сила тяжести зависит от места наблюдения. _____

В. Сила тяжести на Луне меньше, чем на Земле. _____

- Г. Сила тяжести уменьшается у тел, погруженных в воду. _____
 Д. Сила тяжести не действует на плавающие тела _____

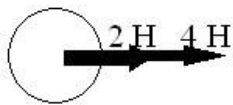
12. Сила упругости возникает

1. в деформированном теле.
2. в падающем теле
3. в недеформированном теле.

13. Закон Гука выполняется

1. при малых деформациях.
2. при больших деформациях
3. при малых и больших деформациях

14. Чему равна равнодействующая двух сил, 2 Н 4 Н приложенных к телу в точке А.



1. 4 Н
2. 2 Н
3. 6 Н
4. 8 Н

15. Какая из приведенных ниже физических величин изменяется при ударе клюшкой?

- | | |
|--------------------|-------------------|
| А. Масса шайбы | В. Объем шайбы |
| Б. Плотность шайбы | Г. Скорость шайбы |

16. Под действием какой силы прогибаются рельсы при движении по ним железнодорожного состава?

- А. под действием силы тяжести, действующей на рельсы
- Б. под действием веса железнодорожного состава
- В. под действием магнитной силы
- Г. под действием электрической силы

17. От чего зависит результат действия силы на тело?

- а) массы;
- б) модуля, направления, точки приложения;
- в) объёма, плотности, расстояния.

18. Укажите, какие из перечисленных веществ являются упругими, а какие неупругими.

Пластилин, резина, воск, каучук, клей, свинец.

Упругое	Неупругое

19. Вставьте пропущенные выражения в соответствующие им пустые места.
_____ - это мера взаимодействия тел. Результатом действия силы может быть изменение _____ тела как по величине, так и по _____, т. е. _____ тела изменяется. Результатом действия силы может быть также изменение _____ тела, т.е. деформация. Если изменения формы тела исчезают после того, как сила прекращает свое действие, то такая деформация называется _____. Если изменения формы тела не исчезают, то деформация называется _____.

Скорости, направлению, формы, упругой, сила, движение, неупругой.

20. Отметьте правильные утверждения. В результате действия силы тело может:

- А) увеличить свою массу
- Б) остановиться
- В) увеличить скорость
- Г) изменить свой объем
- Д) изменить свой цвет
- Е) изменить направление своего движения.

21. Вдруг Иван – Царевич говорит: «Стой! Перчатку обронил». Под действием какой силы она упала?

-
- 22. «Бедный поп
 - 23. Подставил лоб.
 - 24. С первого щелчка
 - 25. Прыгнул поп до потолка»

Под действием какой силы? _____

23. Как изменяются вес и масса тела при переносе его с полюса на экватор?

- а - вес изменяется, масса постоянна;
- б - вес и масса изменяются;
- в - вес не изменяется, масса изменяется;
- г - и вес, и масса уменьшаются.

24. Грузовой автомобиль забуксовал на скользкой дороге. Что должен предпринять водитель, чтобы сдвинуть автомобиль с места:

- 1. высадить людей из машины;
- 2. увеличить силу тяги, нажав на педаль газа;
- 3. насыпать под ведущие колеса песок или положить ветки?

25. Укажите, в каких из перечисленных случаев проявляется действие силы трения:

- а) вода падает с плотины
- б) вода смачивает стенки стакана

- c) автомобиль останавливается при торможении
- d) резиновый мяч отскакивает от стенки.

26. При смазке трущихся поверхностей сила трения...

- И. не изменяется
- Е. уменьшается
- У. увеличивается

27. Именем, какого ученого названа единица измерения силы трения в Международной системе единиц (СИ)?

- 1) Галилей;
- 2) Гук;
- 3) Ньютон;
- 4) Кулон.

28. “Посадил дед репку...бабка за дедку, внучка за бабку...тянут – потянут – вытянуть не могут. Прибежала мышка ...Вытянули репку!” Для иллюстрации свойств, какого вида трения вы использовали бы эту сказку?

- 1) сила трения покоя; 2) сила трения скольжения;
- 3) сила трения качения; 4) сила жидкого трения.

Контрольные работы по теме: «Механика»

Вариант № 1

1. Найти коэффициент жесткости пружины, к которой приложена сила 3 Н, при этом пружина растянулась на 2 см.
2. Два мальчика, массы которых 40 и 50 кг стоят на коньках на льду. Первый мальчик отталкивается от другого с силой 10 Н . Какие ускорения получают мальчики?
3. Чему равна равнодействующая сил F_1 и F_2 ?

a) $F_1 = 10 \text{ Н}, F_2 = 20 \text{ Н}$

б) $F_1 = 10 \text{ Н}, F_2 = 10 \text{ Н}$

$F_1 \longrightarrow \longrightarrow F_2$

$F_1 \longleftarrow \longrightarrow F_2$

Может ли равнодействующая двух сил , приложенной к одной точке быть равной нулю? В каком случае?

4. Как движется поезд, если яблоко, упавшее со столика вагона в системе отсчета «Вагон» :
 - А) движется по вертикали;
 - Б) отклоняется при падении вперед;
 - В) отклоняется назад;
 - Г) отклоняется в сторону?

5. Парашютист спускается, двигаясь равномерно и прямолинейно. Действие, каких сил компенсируются при этом?

Вариант №2

1. Мяч массой 0,5 кг после удара, приобрел ускорение 10 м/с^2 . Найти среднюю силу удара.
2. Какие силы надо приложить к концам проволоки жесткостью 100 кН/м, чтобы растянуть ее на 1 мм?
3. Два ученика тянут за динамометр в противоположные стороны. Что покажет динамометр, если первый ученик может развивать силу 250 Н, а второй - 100 Н
4. Мяч, который неподвижно лежит на столе, при движении поезда покатился :
А) вперед в направлении движения поезда;
Б) назад, против движения;
В) влево;
Г) вправо.

Какие изменения в движении поезда произошли в каждом из этих случаев?

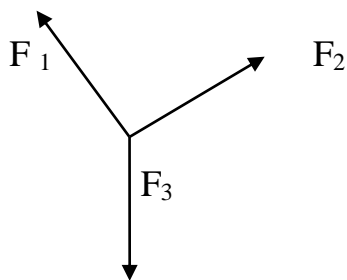
5. Бегущий человек, споткнувшись, падает вперед, а поскользнувшись – назад. Почему?

Вариант №3

1. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолет массой 60 т, если сила тяги двигателя 90 кН ?
2. Пружина задней подвески колес сжимается до 0,1 м под действием 4,4 кН. Найти жесткость пружины.
3. Указать силы, действующие на брусок в следующих случаях:
А) брусок лежит на горизонтальном столе;
Б) тянем по столу;
В) летит со стола.
4. Два человека тянут веревку в противоположные стороны с силой 50 Н каждый. Разорвется ли веревка, если она выдерживает натяжение в 60 Н?
5. Что произойдет с всадником, если скачущая лошадь внезапно остановится?

Вариант №4.

1. Трактор, сила тяги которого на крюке 15 кН, сообщает прицепу ускорение $0,5 \text{ м/с}^2$. Какова масса прицепа?
2. На тонкой проволоке подвешен груз массой 10 кг. При этом проволока увеличилась на 0,5 мм. Чему равна жесткость проволоки?
3. На рисунке подвешен фонарь на двух тросах. На фонарь действуют силы : тяжести $F_3 = 10 \text{ Н}$ силы натяжения тросов $F_1 = 15 \text{ Н}$ и $F_2 = 15 \text{ Н}$. Чему равна равнодействующая трех сил?



4. К потолку подвешен шар. Как он будет себя вести, если вагон начнет двигаться Ускоренно? Равномерно? Замедленно? Влево? Вправо?

5. Сила тяги, действующая на автомобиль, равна 1 кН, сила сопротивления движению – 0,5 кН. Не противоречит ли это третьему закону Ньютона?

Лабораторные работы по разделу «Механика»

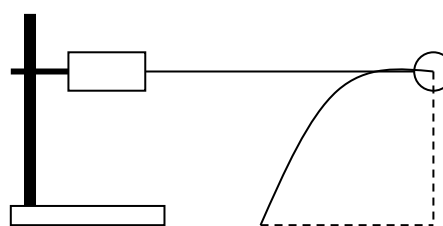
Изучение закона сохранения механической энергии.

Цель работы: Сравнить экспериментально уменьшение потенциальной энергии пружины с увеличением кинетической энергии тела, связанного с пружиной.

Приборы и материалы: штатив, динамометр, шарик на нити, лист белой и лист копировальной бумаги, сантиметровая лента, весы.

Теоретическая часть.

На основании закона сохранения и превращения механической энергии при взаимодействии тел силами упругости изменение потенциальной энергии растянутой пружины должно быть равно изменению кинетической энергии тела связанного с пружиной, взятому с обратным



должно
обратным

знаком. Для проверки этого утверждения можно воспользоваться

установкой изображённой на рисунке. Закрепив динамометр в лапке штатива, прикрепляют нить с шариком к пружине и натягивают ее, держа нить горизонтально. Когда шар отпускают, он под действием силы упругости приобретает скорость V . При этом потенциальная энергия пружины переходит в кинетическую энергию шарика. $\frac{kx^2}{2} = \frac{mV^2}{2}$. Скорость шарика можно

определить, измерив, дальность его полёта S при падении его с высоты H по

параболе. Из выражений $V = \frac{S}{t}$, $t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$ следует, что $V = \frac{S\sqrt{g}}{\sqrt{2H}}$, а

$\Delta E_k = \frac{mV^2}{2} = \frac{mS^2g}{4H}$. Целью данной работы является проверка равенства:

$\frac{kx^2}{2} = \frac{mS^2g}{4H}$. С учётом равенства $kx = F_{\text{упр}}$ получим: $\frac{F_{\text{упр}}x}{2} = \frac{mS^2g}{4H}$.

Ход работы.

1. Соберите установку (см. рис.). На место падения шарика положите лист белой, а сверху лист копировальной бумаги.
2. Соблюдая горизонтальность нити натянуть пружину динамометра до значения 1 Н. Отпустить шарик и по отметке на листе белой бумаги найти дальность его полёта. Повторить опыт три раза и найти среднее расстояние S.
3. Измерьте деформацию пружины при силе упругости 1 Н и вычислите потенциальную энергию пружины.
4. Повторите п.2,3 задавая силу упругости 2Н и 3Н соответственно.
5. Измерьте массу шарика и вычислите увеличение его кинетической энергии.
6. Результаты занесите в таблицу:

N	$F_{\text{упр}}$, Н	X, м	E_p , Дж	ΔE_p , Дж	εE_p , Дж	m, кг	H, м	S, м	E_k , Дж	ΔE_k , Дж	εE_k , Дж
1	1										

7. Оцените границы погрешности и сравните полученные значения изменений энергий с учётом погрешностей.
8. Сделайте выводы.

Лабораторная работа

Измерения ускорения свободного падения методами математического и конического маятников.

Цель работы: Научиться измерять ускорение свободного падения методами математического и конического маятников.

Приборы и материалы: Штатив, шарик на нити, секундомер, линейка.

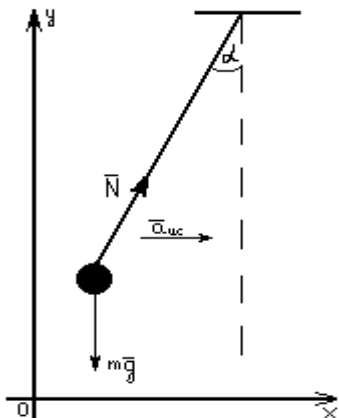
Сведения из теории.

Согласно теории колебаний маятник, представляющий из себя тяжёлый грузик на длинной нити, может считаться математическим и, тогда, период его колебаний будет выражаться формулой:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}, \text{ отсюда } g = \frac{4\pi^2 \cdot L}{T^2}$$

Для измерения ускорения свободного падения может использоваться конический маятник. Рассмотрим рисунок. Согласно закону Ньютона:

$$m\vec{a} = \vec{N} + m\vec{g}$$



В проекции на вертикальную и горизонтальную оси будем иметь:

$$\begin{aligned} \text{"x": } ma_{uc} &= N \sin \alpha & N &= \frac{ma_{uc}}{\sin \alpha} \\ \text{"y": } N \cos \alpha &= mg & g &= \frac{N \cos \alpha}{m} \\ g &= \frac{a_{uc} \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{V^2 \operatorname{ctg} \alpha}{r} = \frac{4\pi^2 r^2 h}{T^2 r^2} = \frac{4\pi^2 h}{T^2} \end{aligned}$$

С учётом малости амплитуды колебаний можно считать $h=L$

Выполнение работы.

- 1) Подвесьте шарик на штатив и приведите маятник в колебания.
- 2) Измерьте время нескольких колебаний и найдите период колебаний маятника.
- 3) Вычислите ускорение свободного падения и погрешность измерений.
- 4) Прodelайте п.1 –3 для конического маятника приведя шарик на нити во вращение.
- 5) Поставьте на пути маятника (под точкой подвеса) стержень (на расстоянии $L/2$, $L/3$, $L/4$) и измерьте период колебаний такого маятника. Сравните с расчётным периодом.

Дополнительные вопросы.

- 1) Как измерить объём комнаты, имея ботинок и секундомер.
- 2) Как будет вести себя маятник на борту орбитальной станции.
- 3) Где и для каких целей используется математический маятник.

3.2. Типовые задания для оценки освоения раздела «Молекулярная физика. Термодинамика»

Студент должен:

знать:

1. понятия молекулярно-кинетической теории, её положения, основные уравнения МКТ, модели идеального газа;
2. газовые законы, различие между видами изопроцессов и их графиками;
3. понятие вечного двигателя законы термодинамики, необратимость тепловых процессов, невозможность создания вечного двигателя

4. понятия теплового равновесия, температуры, универсальной газовой постоянной, уравнение состояния идеального газа, виды температурных шкал;
 5. основное уравнение МКТ, постоянную Больцмана;
 6. понятия влажности воздуха, абсолютная влажность воздуха;
 7. понятия работы как меры изменения внутренней энергии и абсолютно температуры как меры средней кинетической энергии
- уметь:**

- находить связи между понятиями абсолютной и относительной влажности, а также испарением и конденсацией;
- находить различие между явлениями испарения и кипения;
- применять знания на практике, анализировать условия, делать обобщения, строить замыслы, проверять их путем экспериментирования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что называется молекулярно-кинетической теорией? На основании МКТ объясните свойства, которые присущи газам?
2. Перечислите основные положения МКТ? Дайте опытное обоснование каждому положению?
3. На основании МКТ объясните свойства, которые присущи жидкостям и твёрдым телам?
4. Рассказать о кристаллических телах. В чём отличие кристаллических и аморфных тел?
5. Что называется уравнением состояния идеального газа? Почему оно так называется?
6. Что представляет собой тепловое равновесие? Что такое температура? Какие шкалы температур существуют?
7. Что такое изопроцесс? Какие изопроцессы вы знаете? Охарактеризуйте каждый из них.
8. Что такое термодинамика? Какие параметры называются термодинамическими или макроскопическими? Приведите примеры этих параметров.
9. Что такое тепловое равновесие? Сформулируйте основную аксиому термодинамики.
10. Что называется внутренней энергией тела? Когда и кем было выведено понятие внутренней энергии? Почему эту энергию называют внутренней?
11. Перечислите способы изменения внутренней энергии? Охарактеризуйте один из способов?
12. Охарактеризуйте другой способ изменения внутренней энергии? Что такое количество теплоты?
13. Что такое испарение? конденсация? От каких условий зависит скорость испарения жидкости?
14. Как объяснить процесс испарения с точки зрения МКТ?
15. Приведите примеры насыщенных и ненасыщенных паров.

Практические задания:
Раздел «Молекулярная физика. Термодинамика»

Вариант № 1

1. Определите массу атома золота. Молярная масса золота равна 0,197 кг/моль.
2. Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200 кПа и температуре 240К он занимает объём 40 л?
3. При температуре 27⁰С давление газа в закрытом сосуде было 75 кПа. Каким будет давление при температуре -13⁰С?
4. Внутренняя энергия газа увеличилась на 300 Дж при подведении к нему 200 Дж теплоты. Определить работу, совершённую газом.
5. Какова масса капли спирта, вытекающей из пипетки, в момент отрыва, если диаметр отверстия пипетки равен 2мм? Плотность спирта 790 кг/м³.
6. Определить КПД тепловой машины, если количество теплоты, полученное от нагревателя, в 4 раза превышает количество теплоты, отданное холодильнику. Ответ дать в процентах.

Вариант № 2

1. КПД идеального теплового двигателя 40%. Газ получил от нагревателя 5кДж теплоты. Какое количество теплоты отдано холодильнику?
2. Какова внутренняя энергия 10 моль одноатомного газа при 27⁰С?
3. К концам стальной проволоки длиной 3м и сечением 3 мм² приложены растягивающие силы по 210 Н каждая. Найти абсолютное и относительное удлинения.
4. При изобарном расширении газа была совершена работа 600 Дж. На сколько изменился объём газа, если давление газа было $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$?
5. Спирт поднялся в капиллярной трубке на 1,2 см. Найти радиус трубки, если коэффициент поверхностного натяжения спирта 22мН/м, плотность – 790 кг/м³.
6. Температура воздуха в комнате объёмом 70 м³ была 280 К. После того как протопили печь, температура поднялась до 296К. Найти работу воздуха при расширении, если давление постоянно и равно 100 кПа.

Вариант № 3

1. Сколько атомов содержится в 195 г платины? Молярная масса платины равна 0,195 кг/моль.
 2. Чему равна концентрация молекул газа, находящегося под давлением 200кПа и температуре 27⁰С?
 3. Какой объём займёт газ при 77 ⁰С, если при 27 ⁰С его объём был 6 л?
 4. При изобарном расширении газа была совершена работа 600 Дж. На сколько изменился объём газа, если давление газа было $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$?
 5. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 117⁰С, а холодильника 27⁰С. Найти КПД тепловой идеальной машины.
- В 4 м³ воздуха при температуре 16⁰С находится 40 г водяного пара. Найти относительную влажность, если давление насыщенного пара равна 1,81кПа.

Вариант № 4

1. В идеальной тепловой машине Карно газ получил от нагревателя 10 кДж теплоты. Какое количество теплоты машина отдала холодильнику?
2. Какова температура $1,6 \cdot 10^{-2}$ кг кислорода, находящегося под давлением 10^6 Па и занимающего объём $1,6 \cdot 10^{-3}$ м³? Молярная масса кислорода 0,032 кг/моль.
3. Чему равна внутренняя энергия гелия, занимающего объём 0,1 м³ при давлении 10^5 Па?
4. Сколько молекул содержится в 280 г азота? Молярная масса азота 0,028 кг/моль.
5. Парциальное давление водяного пара в воздухе при 20⁰С было 1,2кПа, давление насыщенного пара при этой температуре 2,4 кПа. Найти относительную влажность.
6. К закреплённой одним концом проволоке диаметром 2 мм подвешен груз массой 10 кг. Найти механическое напряжение в проволоке.

Вариант № 5

1. На сколько изменяется внутренняя энергия гелия массой 200 при увеличении температуры на 20⁰С? Молярная масса гелия $4 \cdot 10^{-2}$ кг/моль.
2. Определите давление воздуха в сосуде объёмом $2 \cdot 10^{-3}$ м³, если его масса $1,2 \cdot 10^{-2}$ кг, температура 27⁰С, а молярная масса воздуха 0,029 кг/моль.
3. При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна $6,21 \cdot 10^{-21}$ Дж?
4. Какую работу совершил газ при изобарном увеличении объёма от 15 л до 30л? Давление газа равно 300 кПа.
5. Найти массу керосина, поднявшегося по капиллярной трубке диаметром 0,5мм, если плотность керосина 800кг/м³, коэффициент поверхностного натяжения – 24мН/м.
6. Воздух объёмом 1,45 м³, находящийся при температуре 20⁰С и давлении 100 кПа, превратили в жидкое состояние. Какой объём займёт жидкий воздух, если его плотность 861 кг/м³?

Вариант № 6

1. В процессе изобарного расширения газа была совершена работа, равная 400Дж. При каком давлении совершался процесс, если объём газа изменился с 0,3 м³ до 600 л?
2. Температура холодильника идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно и имеющей КПД 30%, 20 ⁰С. Какова температура нагревателя машины?
3. Решето, дно которого имеет круглые отверстия радиусом 0,5 мм, наполняется водой. Учитывая, что вода не смачивает дно, определите максимальную высоту уровня воды, при которой она не будет выливаться.
4. Определите изменение внутренней энергии газа, если ему передана теплота 10^3 Дж и газ совершил работу 600 Дж.

5. При прямом цикле Карно тепловая машина совершает работу 200 Дж. Температура нагревателя 102°C , холодильника 27°C . Определите теплоту, получаемую машиной от нагревателя.
6. В 5 м^3 воздуха при 21°C содержится 52 г водяного пара. Определите относительную влажность воздуха, если давление насыщенного пара при температуре 21°C равно $2,5\text{кПа}$.

**Тесты по разделу « Молекулярная физика. Термодинамика»
Агрегатные состояния вещества**

1. Мельчайшей частицей вещества, сохраняющей его свойства, является
А) атом, Б) молекула, В) броуновская частица Г) кислород.
2. Имеет собственный объём, но не имеет формы
А) твёрдое тело, Б) жидкость, В) газ,
Г) жидкость и газ.
3. Не имеет собственной формы и объёма...
А) твёрдое тело, Б) жидкость, В) газ, Г) жидкость и газ.
4. Молекулы в этом веществе совершают колебательное движение около определённого положения
А) твёрдое тело, Б) жидкость, В) газ, Г) жидкость и газ.
5. Летним вечером над болотом образовался туман. Какое это состояние воды?
А) твёрдое тело, Б) жидкость, В) газ, Г) жидкость и газ.
6. Какими общими свойствами обладают твердые тела?
А. Собственной формой и легко изменяемым объемом.
Б. Собственной формой и объемом.
В. Собственным объемом и изменчивостью формы.
7. Чем отличается, с молекулярной точки зрения, цинк в твердом и жидком состояниях?
А. Составом молекул.
Б. Ничем.
В. Расположением, взаимодействием и движением молекул.
8. Почему газы не имеют собственной формы?
А. Потому, что молекулы газа быстро движутся.
Б. Потому, что молекулы газа, практически не взаимодействуя, двигаясь свободно и хаотично, достигают всех стенок сосуда, и газ принимает его форму.
В. Из-за диффузии.

9. Какими общими свойствами обладают жидкости?

А. Отсутствие собственной формы и объема.

Б. Обладание собственной формой и объемом.

В. Наличие у них собственного объема и текучести, следовательно, изменчивостью формы.

10. В каком состоянии вещества его молекулы сближены на расстояния, меньшие размеров самих молекул, сильно взаимодействуют и остаются на одних и тех же местах, лишь совершая около них колебания?

А. Жидком. Б. Газообразном. В. Твердом.

11. Почему газы занимают все предоставленное им пространство?

А. Потому, что молекулы газа быстро движутся.

Б. Потому, что молекулы газа, практически не взаимодействуя, двигаясь свободно и хаотично, достигают всех стенок сосуда, и газ принимает его форму.

В. Вследствие диффузии.

12. В каком состоянии может находиться ртуть?

А. Только в жидком. Б. В жидком, твердом, газообразном. В. Только в твердом.

13. Можно ли открытый сосуд заполнить газом на 40% его вместимости?

А. Да, можно. Б. Нет, нельзя. В. Определенного ответа нет.

14. Вода замерзла и превратилась в лед. Изменились ли при этом сами молекулы воды?

А. Нет, не изменились. Б. Да, изменились. В. Определенного ответа нет.

15. В помещениях, где пользуются медицинским эфиром, обычно сильно им пахнет. В каком состоянии находится эфир в помещении?

А. Только в жидком. Б. В жидком, твердом, газообразном. В. Только в газообразном.

16. Как расположены молекулы в твердых телах и как они движутся?

1. Молекулы расположены на расстояниях меньших размеров самих молекул и перемещаются свободно относительно друг друга.

2. Молекулы расположены на больших расстояниях друг от друга (по сравнению с размерами молекул) и движутся беспорядочно.

3. Молекулы расположены в строгом порядке и колеблются около определённых положений равновесия.

17. Какие из приведённых ниже свойств принадлежат газам?

1. Имеют определённый объём.

2. Занимают объём всего сосуда

3. Принимают форму сосуда.

4. Мало сжимаются

5. Легко поддаются сжатию

18. Молекулы расположены на больших расстояниях друг от друга (по отношению к размерам молекул), слабо взаимодействуют между собой, движутся хаотически. Какое это тело?

1. Газ

2. Твёрдое тело

3. Жидкость

4. Такого тела нет

19. В каком состоянии может находиться сталь?

1. Только в твёрдом состоянии 2. Только в жидком состоянии 3. Только в газообразном

Насыщенный пар

1. Явление превращения жидкости в пар называется

2. Явление превращения пара в жидкость называется

3. Тепловое равновесие есть:

А) состояние системы

Б) процесс, протекающий в системе

4. Что понимают под динамическим равновесием?

А) возрастает число молекул, переходящих обратно из пара в жидкость;

Б) число молекул, вылетающих из жидкости, становится равным числу молекул пара, возвращающихся в нее;

В) жидкость начинает испаряться.

5. Пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью, называют _____

6. От каких параметров насыщенного пара при постоянной температуре не зависит его концентрация?

А) от температуры и объема

Б) от объема

В) от температуры

7. В цилиндре, герметически закрытом поршнем, находится вода и насыщенный пар. Перемещением поршня уменьшается объем, температура поддерживается постоянной. Давление газа при этом:

А) увеличивается

Б) уменьшается

В) не изменится

8. Если при неизменной температуре газ простым сжатием можно превратить в жидкость, то его называют-----

9. При каком давлении насыщенного пара в пузырьках жидкость кипит

- А) $p >$ атмосферного
- Б) $p <$ атмосферного
- В) $p =$ атмосферному

10. Температура кипения жидкости

- а) с ростом атмосферного давления повышается
- б) с ростом атмосферного давления понижается
- в) не зависит от атмосферного давления

11. Температуру, при которой исчезают различия в физических свойствах между жидкостью и ее насыщенным паром, называют-----

12. Сравните значения температуры кипения воды в открытом сосуде у основания горы (T_1) и на ее вершине (T_2)

- А) $T_2 > T_1$
- Б) $T_2 < T_1$
- В) $T_1 = T_2$

13. Установите соответствие между утверждениями и опытными подтверждениями:

1.Интенсивность испарения жидкости зависит от величины свободной поверхности жидкости	1.Если плотно прикрыть сосуд. Оставив над жидкостью лишь небольшое свободное пространство, то масса жидкости в сосуде практически не изменится. В таком сосуде число молекул, вылетающих из жидкости, становится равным числу молекул, возвращающихся обратно в жидкость за одно и тоже время (динамическое равновесие)
2.Интенсивность испарения жидкости зависит от быстроты удаления образовавшихся паров	2.Для сушки белья его развешивают на веревке
3.Интенсивность испарения жидкости зависит от температуры жидкости	3.Если воду в двух одинаковых стаканах поддерживать при разных температурах, то по убыли воды можно легко убедиться в том, что более горячая вода испаряется быстрее, т. К. средние энергии

	молекул горячей воды больше, чем холодной воды
4. Интенсивность испарения жидкости зависит от рода жидкости	4. Вода и эфир при одинаковой температуре испаряются неодинаково (эфир быстрее, вода медленнее)

13. Вода испарилась. 1) Изменились ли при этом сами молекулы воды? 2) Как изменилось их расположение?

- А) молекулы воды не изменились
 - Б) расстояние между молекулами не изменилось
 - В) молекулы стали двигаться медленнее
 - Г) расстояние между молекулами уменьшилось
 - Е) молекулы стали двигаться быстрее
 - Ж) движение молекул не изменилось
- 3) расстояние между молекулами увеличилось

14. Температура кипения воды в открытом сосуде равна 100°C . Как изменится температура кипения, если нагревание воды производить в герметически закрытом сосуде

- А) повысится
- Б) понизится
- В) не изменится

15. Как можно перевести ненасыщенный пар в насыщенный?

- А) уменьшить объем и температуру
- Б) увеличить объем и температуру
- В) уменьшить объем и увеличить температуру
- Г) увеличить объем и уменьшить температуру

16. Насыщенный пар – это:

- а) Максимальное количество пара, которое может содержаться в данном объеме при данных условиях;
- б) Пар, находящийся в равновесии со своей жидкостью;
- в) И то, и другое верно; г) И то, и другое неверно;

17. С повышением температуры давление паров воды:

- а) Увеличивается; б) Уменьшается; в) Не изменяется;

18. Точка кипения – это:

- а) Область в сосуде, закипающая первой; б) Область в сосуде, закипающая последней;
- в) Температура пара кипящей жидкости; г) Температура емкости с кипящей жидкостью; д) 100°C .

19. Относительная влажность воздуха:

- а) Отношение массы водяного пара, содержащегося в 1 м^3 к массе остального содержащегося там газа;
- б) Отношение давления пара, содержащегося в воздухе, к давлению насыщенного пара при той же температуре, выраженное в процентах.

в) Влажность в 50%, одинаково далекая как от насыщенного пара, так и от абсолютно сухого воздуха.

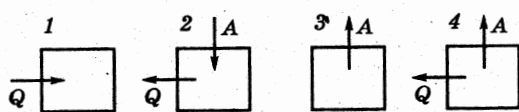
Термодинамика. I начало термодинамики

1. Процесс, для которого первый закон термодинамики имеет вид: $\Delta U = p\Delta V + Q$, называют

- А. адиабатным
- Б. изобарным
- В. изотермическим
- Г. изохорным

2. На рисунке изображено несколько вариантов термодинамического процесса. Стрелками показано, получает система количество теплоты или отдает, совершает газ работу или совершается работа над газом. Уравнению $\Delta U = -A - Q$ соответствует рисунок...

- А. 1
- Б. 2
- В. 3
- Г. 4



3. В каком из изопроцессов внутренняя энергия постоянной массы идеального газа не изменяется

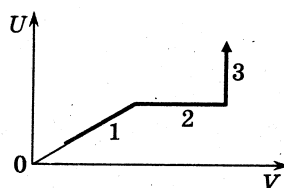
- А. изобарное охлаждение
- Б. изохорное нагревание
- В. изобарное расширение
- Г. изотермическое сжатие

4. Определите изменение внутренней энергии газа, если над ним совершается работа 10 Дж, и при этом он потерял 20 Дж количества теплоты.

- А. -30 Дж
- Б. -10 Дж
- В. 10 Дж
- Г. 30 Дж

5. На рисунке показан график изменения внутренней энергии идеального одноатомного газа при изменении его объема. Масса газа не менялась.

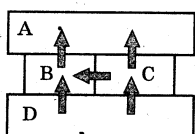
- Температура газа не
- А. только на участке 2
 - Б. только на участке 3
 - В. на участках 2 и 3
 - Г. на участках 1 и 3



изменялась
графика
графика

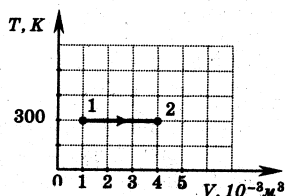
6. Четыре металлических бруска положили вплотную друг к другу, как показано на рисунке. Стрелки указывают направление теплопередачи от бруска к бруску. Температуры брусков в данный момент: 100°C , 80°C , 60°C , 40°C . Температуру 100°C имеет брусок

- А. А
- Б. В
- В. С
- Г. D



7. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. Внутренняя энергия газа при этом
 А. увеличилась на 400 Дж Б. увеличилась на 200 Дж
 В. уменьшилась на 400 Дж Г. уменьшилась на 200 Дж

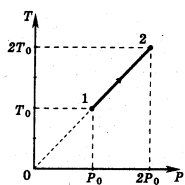
8. На рисунке показан график изотермического расширения идеального одноатомного газа. Газ совершает работу, равную 3 кДж. Количество теплоты, полученное газом, равно



- А. 1 кДж Б. 3 кДж
 В. 4 кДж Г. 7 кДж

9. На графике показана зависимость температуры от давления идеального одноатомного газа. Внутренняя энергия газа увеличилась на 20 кДж. Количество теплоты, полученное газом, равно

- А. 0 кДж Б. 10 Дж
 В. 20 Дж Г. 40 кДж



10. Идеальный газ переходит изотермически одного состояния в другое. При увеличении объема газа

- А. ему сообщают некоторое количество теплоты
 Б. его внутренняя энергия возрастает
 В. работа, совершаемая внешними телами, положительна
 Г. давление увеличивается

Тепловые двигатели

Выберите правильный ответ:

1. Что не является необходимой составной частью тепловой машины.
 А) нагреватель Б) рабочее тело В) цилиндр с поршнем Г) холодильник

2. Какие функции выполняют части тепловой машины?
 А) нагреватель 1. совершает работу за счёт полученной теплоты.
 Б) холодильник 2. забирает у рабочего тела количество теплоты Q_2
 В) рабочее тело 3. отдаёт рабочему телу количество теплоты Q_1

А	Б	В

3. Тепловой машине сообщили количество теплоты 800 кДж. При этом она совершила работу 300 кДж. Какое количество теплоты в машине отдаётся холодильнику?

- А) 1100 кДж Б) 500 кДж В) 800 кДж Г) 300 кДж

4. Что такое КПД тепловой машины?

А) отношение совершённой машиной работы ко времени, за которое эта работа была совершена.

Б) отношение совершённой машиной работы к количеству теплоты, которое машина отдала холодильнику.

В) отношение совершённой машиной работы к подведённому от нагревателя количеству теплоты.

Г) теплоты, подведённого к машине от нагревателя и количества теплоты, которое машина отдала холодильнику.

5. Каким способом можно увеличить КПД тепловой машины?

А) увеличить температуру холодильника

Б) увеличить температуру нагревателя

В) уменьшить температуру нагревателя

Г) увеличить трение в деталях машин

6. Какие из названных ниже механизмов являются неотъемлемыми частями любого теплового двигателя?

А. Цилиндр.

Б. Турбина.

В. Нагреватель.

Г. Поршень.

7. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя 200 Дж и отдает холодильнику 150 Дж. Чему равен КПД двигателя?

А. 25%.

Б. 33%.

В. 67%.

Г. 75%.

8. Температуру нагревателя и холодильника теплового двигателя повысили на одинаковое количество градусов ДТ. Как изменился при этом КПД двигателя?

А. Увеличился.

Б. Уменьшился.

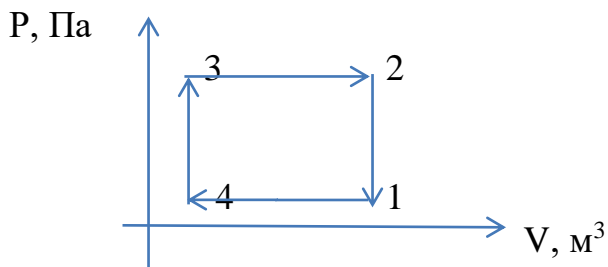
В. Не изменился.

Г. Ответ неоднозначен.

Контрольная работа по теме : « Молекулярная физика. Термодинамика».

Вариант №1.

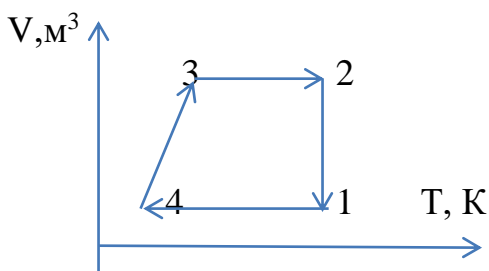
1. Давление газа в баллоне при 27°C равно 240 кПа. Каким станет давление после нагрева газа на 100°C ?
2. Постройте графики процесса, происходящего с идеальным газом (см рис), в координатах (T,V)
Масса газа постоянна.



3. Какое количество теплоты надо передать газу чтобы его внутренняя энергия увеличилась на 15 Дж при этом газ совершил 25 Дж работы?
4. Каков КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя равна 347°C , а температура холодильника 37°C ?
5. Какое количество теплоты выделится при замерзании 2 кг воды, взятой при температуре 0°C ?

Вариант 2

1. Давление газа в баллоне при 27°C равно 240 кПа. Каким станет давление газа после нагрева газа на 100°C ?
2. Постройте графики процесса, происходящего с идеальным газом (см рис), в координатах (P, V)
(P,T). Масса газа постоянна.



3. Насколько изменилась внутренняя энергия газа, который совершил работу 50 Дж, получив количество теплоты 85 Дж?
4. Совершив полезную работу 90 кДж, тепловой двигатель передал холодильнику количество теплоты 210 кДж. Каков КПД теплового двигателя?
5. При кристаллизации расплавленного олова выделилось количество теплоты 29 кДж. Какова масса олова?

Типовые задания для оценки освоения раздела «Электродинамика»

Студент должен:

знать:

1. понятия электризации тел, электрического заряда, потенциала, разности потенциалов, электромагнитного поля;
2. законы сохранения электрического заряда и Кулона;
3. принцип суперпозиции полей;
4. понятия диэлектриков, проводников, конденсаторов, электроёмкости, напряженности, магнитной индукции, сопротивления, удельного сопротивления, силы тока;
5. законов Ома и Джоуля-Ленца, ;
6. особенности соединения проводников и источников электрической энергии, законы соединений;
7. понятия полупроводников, собственной и примесной проводимости;
8. понятия магнитного поля, силы Лоренца, силы Ампера, электромагнитной индукции;
9. закон Ампера, закон электромагнитной индукции
10. понятия электромагнитных колебаний, колебательного контура, активного, ёмкостного и индуктивного сопротивлений, коэффициента трансформации, автоколебательный контур;
11. закон Ома для переменного тока, строение трансформатора;
12. виды источников света, законы света, двойственность теории света, свойства света

уметь:

- находить связи между электрическим и магнитным полями;
- выделять существенные признаки и свойства электрического заряда и электромагнитного поля;
- находить различие в строении диэлектриков и проводников;
- находить различие между соединениями проводников, источников тока;
- объяснять с научной точки зрения значение р-п перехода;
- объяснять с научной точки зрения правила определения направления магнитного поля.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сформулировать законы Ома для постоянного тока.
2. Сформулируйте закон прямолинейного распространения света? Каким явлением доказывается этот закон? Что называется тенью? Полутенью?
3. Сформулируйте закон отражения света?
4. Сформулируйте закон преломления света?
5. Что называется дисперсией света? На какие цвета можно разложить, и при каких условиях белый свет? Приведите примеры проявления дисперсии света в природе? Что называется спектральным анализом?

6. Что называется интерференцией света? Приведите примеры проявления интерференции в природе и использования в технике?
7. Что называется дифракцией света? Приведите примеры проявления дифракции в природе и использования в технике?
8. Что называется поляризацией света? Приведите примеры проявления поляризации в природе и использования в технике?
9. Что такое колебательный контур? Опишите процессы, происходящие в контуре при свободных колебаниях.
10. Что такое электромагнитные колебания? Что называют свободными электромагнитными колебаниями? Что является причиной возникновения свободных колебаний в контуре?
11. Что называется ёмкостным сопротивлением, индуктивным и активным?
12. Что называется переменным током? Чем он отличается от постоянного?
13. Какое сопротивление называют индуктивным? От каких величин оно зависит?
14. Как определяются действующие значения тока и напряжения?
15. Какое сопротивление называют ёмкостным? От каких величин оно зависит?
16. В каком случае элементы электрической цепи обладают активным сопротивлением, и в каком – реактивным?
17. Что такое колебательный контур? Опишите процессы, происходящие в контуре при свободных колебаниях.
18. Что такое электромагнитные колебания? Что называют свободными электромагнитными колебаниями? Что является причиной возникновения свободных колебаний в контуре?
19. Какое явление называют электромагнитной индукцией? Какими способами можно её получить?
20. Что называют индуктивностью? От каких величин она зависит?
21. Сформулируйте закон электромагнитной индукции. В чём заключается правило Ленца?
22. Что такое магнитное поле? Как определить направление силы Лоренца? Что называется силой Лоренца?
23. Может ли магнитное поле изменить абсолютное значение скорости частицы? Почему?
24. Сформулируйте правила для определения направления силовых линий магнитного поля.
25. Что такое сила Ампера? Сформулируйте закон Ампера.

Практические задания раздела «Электродинамика»

Вариант № 1

1. Два заряда $5 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ и $-2 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ расположены в керосине на расстоянии 0,4 м друг от друга. Определить силу, с которой они взаимодействуют. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2,1.

2. На пластинах плоского воздушного конденсатора ёмкостью 2 мкФ находятся одноимённые заряды по 10 мкКл. Чему равна напряженность поля внутри конденсатора, если расстояние между пластинами 1 см?
3. Сколько витков провода должна содержать обмотка на стальном сердечнике с поперечным сечением 50 см², чтобы в ней при изменении магнитной индукции от 0,1 до 1,1 Тл в течение 5 мс возбуждалась ЭДС индукции $\xi_i = -100$ В? Поле считать перпендикулярным виткам.
4. Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 800 пФ и катушку индуктивностью 2 мкГн. Найдите период свободных колебаний в контуре.
5. Что будет наблюдаться (усиление или ослабление света) в точке схождения двух световых волн с длиной волны 404 нм, если разность хода этих волн составляет 17,17 мкм?
6. ЭДС батареи для карманного фонаря 4,5 В. При внешнем сопротивлении 12 Ом ток в цепи равен 0,3 А. Определить внутреннее сопротивление батарейки и падение напряжения в ней.

Вариант № 2

1. Два отрицательных точечных заряда по $4 \cdot 10^{-8}$ Кл, разделённые слюдой толщиной 1 см, взаимодействуют с силой $1,8 \cdot 10^{-2}$ Н. Определить диэлектрическую проницаемость среды.
2. Чему равна энергия заряженного конденсатора, если его ёмкость равна 10 пФ. А заряд равен 1 мкКл?
3. Источник тока с ЭДС 220 В и внутренним сопротивлением 2 Ом замкнут проводником сопротивлением 108 Ом. Определить падение напряжения внутри источника тока.
4. Каков диапазон частот свободных колебаний в контуре, если его индуктивность можно изменять в пределах от 0,1 до 10 мкГн, а емкость — в пределах от 40 до 4000 пФ?
5. Угол падения луча света на границу раздела воздух-стекло равен 60° . При этом угол между отражённым и преломлённым лучами равен 90° . Определить показатель преломления стекла.
6. Цепь состоит из трёх последовательно соединённых проводников, подключённых к источнику напряжением 24 В. Сопротивление первого проводника 4 Ом, второго 6 Ом и напряжение на концах третьего проводника 4 В. Найти силу тока в цепи, сопротивление третьего проводника и напряжения на концах первого и второго проводников.

Вариант № 3

1. Период дифракционной решетки равен 1,5 мкм. Чему равен наибольший порядок максимума в дифракционном спектре при нормальном падении на решетку монохроматического излучения длиной 0,4 мкм?
2. Найдите амплитуду ЭДС, индуцируемой в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле с частотой 50 об/с. Площадь рамки 100 см². Индукция магнитного поля равна 0,2 Тл.
3. Батарея аккумуляторов имеет ЭДС 12 В. Сила тока в цепи равна 4 А, а напряжение на клеммах 11 В. Определить ток короткого замыкания.

4. Заряд в $1,3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ в керосине на расстоянии $0,005 \text{ м}$ притягивает к себе второй заряд с силой $2 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$. Найдите величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.
5. При какой частоте переменного тока наступит резонанс напряжений в цепи, состоящей из последовательно соединённых катушки индуктивностью $0,5 \text{ Гн}$ и конденсатора ёмкостью 200 мкФ ?
6. Какую работу совершает электрическое поле при перемещении заряда 1 мкКл из точки с потенциалом 5 кВ в точку с потенциалом -5 кВ ?

Вариант № 4

1. Какую работу совершит электрический ток силой $1,5 \text{ А}$ за 5 мин при напряжении в цепи 36 В ?
2. Батарея аккумуляторов имеет ЭДС 5 В . Сила тока в цепи равна 1 А , а напряжение на клеммах $4,5 \text{ В}$. Определить силу тока короткого замыкания.
3. Определить период и частоту собственных колебаний контура, если индуктивность катушки $5 \cdot 10^{-5} \text{ Гн}$, электроёмкость конденсатора $6 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$.
4. Три проводника с сопротивлениями 12 Ом , 9 Ом и 3 Ом соединены последовательно. Напряжение на концах цепи 120 В . Найти падение напряжения на проводнике с сопротивлением 12 Ом .
5. Первичная обмотка трансформатора состоит из 800 витков, вторичная – 3200 . Определить коэффициент трансформации и силу тока во вторичной обмотке, если сила тока в первичной – 2 А .
6. Мальчик читал книгу в очках, расположив книгу на расстоянии 25 см , а сняв очки, на расстоянии $12,5 \text{ см}$. Какова оптическая сила его очков?

Вариант № 5

1. К источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом . Напряжение на зажимах источника.
2. Электрический паяльник рассчитан на напряжение 36 В и силу тока $2,5 \text{ А}$. Какое количество теплоты выделится в паяльнике за 45 мин работы?
3. В рамке, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле, индуцируется ток, мгновенное значение которого выражается формулой $i = 3 \sin 50 \pi t$. Определить: а) амплитудное значение силы тока; б) действующее значение силы тока; в) период и частоту тока; г) мгновенное значение силы тока при $t = 0,001 \text{ с}$.
4. Определить период и частоту собственных колебаний контура, если индуктивность катушки $3 \cdot 10^{-4} \text{ Гн}$, электроёмкость конденсатора 10^{-6} Ф .
5. Сила тока в первичной обмотке трансформатора равна $0,2 \text{ А}$, напряжение на клеммах 220 В . Определить силу тока и напряжение во вторичной обмотке, если коэффициент трансформации равен $0,2$.
6. Луч света падает на поверхность воды под углом 40° . Под каким углом луч должен упасть на поверхность стекла, чтобы угол преломления оказался таким же?

Вариант № 6

1. Разность хода лучей двух когерентных источников света с длиной волны 600 нм , сходящихся в некоторой точке, равна $1,5 \text{ мкм}$. Усиление или ослабление света будет наблюдаться в этой точке?

2. Индуктивность катушки в колебательном контуре равна 40 мкГн. Конденсатор, какой ёмкости надо подключить к катушке, чтобы передатчик излучал волны длиной 188м?
3. Катушка индуктивностью 0,2Гн включена в цепь переменного тока частотой 50Гц и напряжением 220В. Определите силу тока в цепи.
4. Трансформатор с коэффициентом трансформации, равным 10, понижает напряжение с 10 кВ до 800 В. При этом во вторичной обмотке идёт ток силой 2А. определите сопротивление вторичной обмотки. (потерями энергии в первичной обмотке пренебречь).
5. ЭДС батарейки 4,5В, а внутреннее сопротивление 0,5Ом. Найдите силу тока короткого замыкания.
6. Определите силу тока, проходящего через сопротивление 15Ом, если падение напряжения на нём составляет 21В.

Тесты по разделу « Электродинамика» Закон Ома для участка цепи

1. Электрический ток - это...
 - а) хаотическое движение частиц
 - б) упорядоченное движение частиц
 - в) упорядоченное движение зарядов
 - г) кинетическая энергия зарядов
 - д) хаотическое движение зарядов
2. Сила тока в системе Си имеет размерность:
 - а) Н б) В в) А г) Ом д) Вт
3. Сопротивление проводника вычисляется по формуле:
 - а) $\frac{\rho l}{S}$ б) $\frac{\varepsilon}{R+r}$ в) UI г) $\frac{lS}{\rho}$ д) $\frac{\rho S}{l}$
4. Сила тока на участке цепи с неизменным сопротивлением при увеличении напряжения в 4 раза:
 - а) увеличится в 2 раза
 - б) увеличится в 4 раза
 - в) уменьшится в 4 раза
 - г) не изменится
 - д) уменьшится в 2 раза
5. Напряжение на участке цепи с электрическим сопротивлением 2 Ом при силе тока 4 А равно:
 - а) 2 В б) 0,5 В в) 1 В г) 8 В д) 32 В
6. Реостат изготовлен из никелиновой проволоки ($\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$) длиной 15 м и сечением 1 мм². Если напряжение на зажимах реостата 12 В, то сила тока через реостат равна:
 - а) 0,5 А б) 1 А в) 2 А г) 3 А д) 5 А

7. Через электроплитку проходит электрический ток 0,4 А. Сколько свободных электронов проходит через поперечное сечение спирали за 1с.?

А) $4 \cdot 10^{16}$

Б) $0,4 \cdot 10^{16}$

В) $2,5 \cdot 10^{18}$

Г) $2 \cdot 10^{18}$

Д) нет верного ответа

8. При параллельном соединении резисторов общее значение силы тока равно...

А) Произведению составляющих величин на резисторах

Б) Сумме составляющих величин на резисторах

В) Каждой из составляющих величин на резисторах

Г) Разности составляющих величин на резисторах

9. Чем можно непосредственно измерить величину электрического сопротивления

А) Вольтметром

Б) Амперметром

В) Омметром

Г) Частотомером

Д) нет верного ответа

9. Какая из приведенных ниже размерностей соответствует мощности электрического тока

А) Вт/м

Б) В*А*С

В) Вт/В

Г) В*А

10. Какое действие электрического тока используется в конструкции электрокипятильника

А) Звуковое

Б) Световое

В) Химическое

Г) Тепловое

Д) Магнитное

Закон Ома для полной цепи

1. Какое из приведенных ниже выражений характеризует силу тока в полной цепи? Выберите правильный ответ.

А. $\frac{U}{R}$.

Б. $R \frac{i}{s}$.

В. $\frac{\varepsilon}{R+r}$.

2. Как называется физическая величина, характеризующая работу сторонних сил по разделению заряда 1 Кл внутри источника тока? Выберите правильный ответ.

- А. Напряжение.
- Б. Сила тока.
- В. Электродвижущая сила.

3. Какое из приведенных ниже выражений характеризует работу сторонних сил по перемещению заряда внутри источника тока? Выберите правильный ответ.

- А. eg .
- Б. $I\Delta t$.
- В. $\frac{U}{R}$.

4. Какая физическая величина определяется отношением ЭДС в цепи к полному сопротивлению этой цепи? Выберите правильный ответ.

- А. Напряжение.
- Б. Работа электрического тока.
- В. Сила тока.

5. Какая физическая величина определяется отношением работы, совершаемой сторонними силами при перемещении заряда q по всей замкнутой электрической цепи, к значению этого заряда? Выберите правильный ответ.

- А. Сила тока.
- Б. Электродвижущая сила.
- В. Напряжение.

6. Режим которого замыкания в цепи возникает, когда ... Выберите правильное утверждение.

- А. ... внутреннее сопротивление источника тока очень мало.
- Б. ... внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow 0$.
- В. ... внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow \infty$.

7. ЭДС- это физическая величина

8. Где действуют сторонние силы?

9. Существует ли электрическое поле между полюсами источника тока, не включенного в цепь?

10. Является ли ЭДС величиной, постоянной для данного источника?

11. Исправьте ошибки в утверждениях.

1. Во всяком источнике тока на заряды действуют только электростатические силы.

2. Физическая природа электродвижущих сил в различных источниках тока одинакова.

Закон электромагнитной индукции

1. Дайте определения:

Электромагнитной индукцией называют

2. Единица ЭДС-_____

3. Ответьте на вопросы:

Будет ли возникать ЭДС индукции в замкнутом проводнике. Если он:

• Двигается вдоль линий магнитной индукции?

• Двигается поперек линий магнитной индукции?

• Вращается вокруг вертикальной оси?

4. Заполните таблицу

Закон электромагнитной индукции
Определение
Обозначение
Единица измерения
Расчетная формула
Где –ЭДС-

5. Верны ли следующие утверждения?

• ЭДС индукции не зависит от вещества проводника и площади его сечения.

• Сила индукционного тока зависит от способа изменения магнитного потока в контуре.

6. Я к рубильнику с вопросом-

Мол, когда же он искрит?

При включенье? Выключенье?

Он надулся и молчит,

Непонятно отчего...

Кто ответит за него?

7. Магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку равномерно изменился на 2 Вб за 0,1 с. Чему равна ЭДС индукции в рамке?

- А. 0,2 В
- Б. 2 В
- В. 20 В
- Г. 200 В

8. Постоянный прямой магнит падает сквозь алюминиевое кольцо. Модель ускорения падения магнита...

- А. в начале полета меньше g , в конце полета больше g
- Б. равен g
- В. Больше g
- Г. Меньше g

Самоиндукция. Индуктивность.

1. Самоиндукция -

2. ЭДС самоиндукции препятствует

3. ЭДС самоиндукции пропорциональна

4. Индуктивность –это физическая величина

5. Заполните таблицу

Явление	Чем вызвано	Магнитный поток	ЭДС
Электромагнитная индукция			
Самоиндукция			

6. Исправьте ошибки в следующих утверждениях.

1. Индуктивность контура зависит от ЭДС самоиндукции E и скорости изменения силы тока I/t .

2. Индуктивность, которая возникает при изменении силы тока в контуре, не зависит от его формы и размеров.

3. ЭДС самоиндукции возникает в катушке, по которому течет как постоянный, так и переменный ток .

7. Я к рубильнику с вопросом-
Мол, когда же он искрит?

При включении? Выключении?

Он надулся и молчит,

Непонятно отчего...

Кто ответит за

него? _____

Трансформатор

1. Ответьте на вопросы:

1.1 Какой электрический ток называют переменным?

1.2. На каком принципе работает электромеханический генератор переменного тока _____

1.3. Перечислите основные части мощного генератора.

1.4. Что такое ЛЭП?

1.5 . Почему часть электроэнергии при передаче ее к потребителям теряется?

1.6. Как можно добиться существенного снижения потерь электроэнергии при передаче ее на расстояние?

1.7. Что такое трансформатор?

1. 8. Каков принцип действия трансформатора?

1.9. Основные части трансформатора:

1.10. Какова стандартная частота промышленного тока, применяемого в России? _____

2. Фонари вдоль дороги стоят одиноко.

Десять герц-частота переменного тока.

Кто ответит мне ясно, без тени смущенья:

Этот ток применяют ли для освещения?

3. О трансформатор. Наш железный друг!

Мы слышим твой гудящий низкий звук,

Как будто ты всегда на всех сердит....

Скажите, почему он так гудит?

4. Исправьте ошибку в утверждении.

При очень высоком напряжении между проводами возникает коронный разряд, уменьшающий потери энергии в линии электропередачи.

5. Выберите устройство, в котором используется явление возникновения тока при движении проводника в магнитном поле:

- А. Электромагнит
- Б. Электродвигатель
- В. Электрогенератор
- Г. Амперметр

6. Каким образом осуществляется передача электрической энергии из первичной обмотки трансформатора во вторичную обмотку?

Укажите все правильные ответы.

- А. Через провода, соединяющие обмотки трансформатора.
- Б. С помощью электромагнитных волн.
- В. С помощью переменного магнитного поля, пронизывающего обе катушки.

7. В первичной обмотке трансформатора 100 витков, во вторичной обмотке — 20. Укажите все правильные утверждения.

- А. Трансформатор является понижающим.
- Б. Коэффициент трансформации равен 0,2.
- В. Коэффициент трансформации равен 5.

8. Первичная обмотка трансформатора включена в сеть с напряжением 20 В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки равно 200 В. Укажите все правильные утверждения.

- А. Трансформатор является повышающим.
- Б. Коэффициент трансформации равен 10.
- В. Коэффициент трансформации равен 0,1.

9. Трансформатор включен в сеть с напряжением 200 В. В первичной обмотке 1000 витков, а во вторичной 200 витков. Укажите все правильные утверждения.

- А. Коэффициент трансформации равен 0,2.
- Б. Трансформатор является понижающим.
- В. Напряжение на вторичной обмотке равно 40 В.

10. Трансформатор изменяет напряжение от 200 В до 1000 В. В первичной обмотке 20 витков. Укажите все правильные утверждения.

- А. Трансформатор является повышающим.
- Б. Коэффициент трансформации равен 5.
- В. Во вторичной обмотке 100 витков.

11. Сила тока в первичной обмотке трансформатора 2А, напряжение на ней 120 В. Напряжение во вторичной обмотке 30 В. Укажите все правильные утверждения.

- А. Сила тока во вторичной обмотке 8 А.
- Б. Коэффициент трансформации равен 0,25.
- В. Трансформатор является понижающим.

12. Первичная обмотка трансформатора содержит 800 витков, вторичная — 3200. Определить коэффициент трансформации.

13. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации 5 включена в сеть с напряжением 220 В. Определите напряжение на зажимах вторичной обмотки.

14. Первичная обмотка силового трансформатора для питания цепей радиоприемника имеет 1200 витков. Какое количество витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для питания кенотрона (необходимое напряжение 3,5 В)? Напряжение в сети 120 В.

15. Напряжение на зажимах вторичной обмотки понижающего трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Первичная обмотка включена в цепь с напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.

16. Сколько витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для повышения напряжения от 220 В до 11000 В, если в первичной обмотке 20 витков?

Лабораторные работы по разделу « Электродинамика»

Законы соединения проводников.

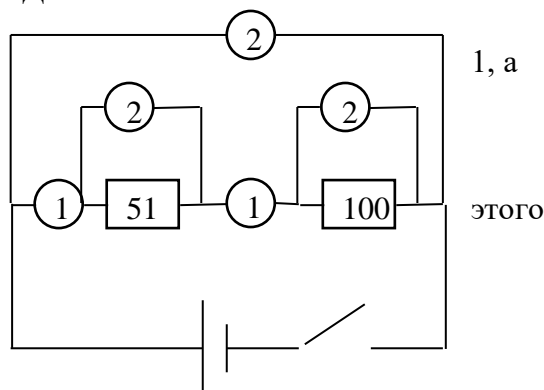
Цель работы: проверить на практике законы соединения проводников.

Приборы и материалы: источник питания, ключ, реостат, провода, миллиамперметр (50 мА), вольтметр (7,5 В), резисторы на панельках (51 Ом, 100 Ом), монтажная плата.

Ход работы.

1. Проверить законы последовательного соединения. Для этого:

- собрать приборы по схеме
- разместив амперметр в одном из положений 1, а вольтметр в одном из положений 2, снять показания амперметра и вольтметра;
- проверить с учётом погрешности выполнения равенств: $I_1=I_2$, $U_1+U_2=U_{общ}$, $R_1+R_2=R_{общ}$ (для пользуясь показаниями амперметра и вольтметра, рассчитать общее сопротивление резисторов),
- результаты измерений занести в таблицу



N	I_1 , А	I_2 , А	$I_{общ}$, А	U_1 , В	U_2 , В	$U_{общ}$, В	R_1 , Ом	R_2 , Ом	$R_{общ}$, Ом	ϵ , R,	ΔR , Ом

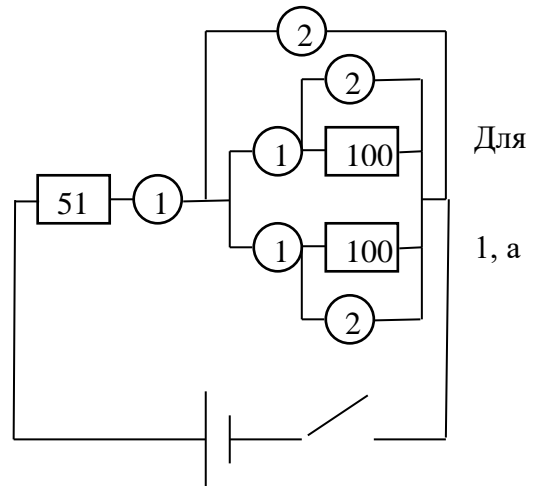
											%	

д) рассчитать погрешность измерения приборов по формуле:

$$\Delta u = \frac{\text{класс}_\text{ точности} \times \text{предел}_\text{ измерения}}{100}$$

2. Проверить законы параллельного соединения. этого:

- собрать приборы по схеме
- разместив амперметр в одном из положений вольтметр в одном из положений 2, снять показания амперметра и вольтметра;
- проверить с учётом погрешности выполнения равенств: $I_{\text{общ}}=I_1+I_2$, $U_1=U_2=U_{\text{общ}}$, $1/R_1+1/R_2=1/R_{\text{общ}}$ (для этого пользуясь показаниями амперметра и вольтметра, рассчитать общее сопротивление резисторов),
- результаты измерений занести в таблицу:



N	I ₁ , A	I ₂ , A	I _{общ} , A	U ₁ , В	U ₂ В	U _{общ} , В	1/R ₁ , Ом	1/R ₂ , Ом	1/R _{общ} , Ом	ε (1/R), %	Δ(1/R), Ом

д) рассчитать погрешность измерения приборов по формуле:

$$\Delta u = \frac{\text{класс}_\text{ точности} \times \text{предел}_\text{ измерения}}{100}$$

Лабораторная работа

Изучение явления электромагнитной индукции.

Оборудование: амперметр, источник питания, катушка с сердечником, магнит, магнитная стрелка, соединительные провода.

Подготовка к проведению работы

1. Вставьте в одну из катушек железный сердечник. Подключите катушку через амперметр и ключ к источнику питания. Замокните ключ и с помощью магнитной стрелки определите расположение магнитных полюсов катушки с током. Зафиксируйте, в какую сторону отклоняется при этом стрелка амперметра. В дальнейшем при выполнении работы можно будет судить о расположении магнитных полюсов катушки с током по направлению отклонения стрелки амперметра.

2. Отключите от цепи ключ, замкните амперметр на катушку, сохранив порядок соединения их клемм.

Проведение эксперимента

1. Приставьте сердечник к одному из полюсов магнита и вдвиньте внутрь катушки, наблюдая одновременно за стрелкой амперметра.
2. Повторите наблюдение, выдвигая сердечник из катушки, а также меняя полюса магнита.
3. Зарисуйте схему опыта и проверьте выполнение правила Ленца в каждом случае.
4. Расположите вторую катушку рядом с первой так, чтобы их оси совпадали.
5. Вставьте в обе катушки железные сердечники и присоедините вторую катушку через выключатель к источнику питания.
6. Замыкая и размыкая ключ, наблюдайте отклонение стрелки амперметра.
7. Зарисуйте схему опыта и проверьте выполнение правила Ленца.

Лабораторная работа

Наблюдение действия магнитного поля на ток.

Оборудование: проволочный моток, штатив, источник постоянного тока, ключ, соединительные провода.

Подготовка к проведению работы

Подвесьте проволочный моток к штативу, подсоедините его к источнику тока последовательно с ключом. Предварительно ключ должен быть разомкнут.

Проведение эксперимента

1) Поднесите к висящему мотку магнит и, замыкая ключ, пронаблюдайте движение мотка.

2) Выберите несколько характерных вариантов относительного расположения мотка и магнита и зарисуйте их, указав направление магнитного поля, направление тока и предполагаемое движение мотка относительно магнита.

3) Проверьте на опыте правильность предположений о характере и направлении движения мотка.

Дополнительные вопросы.

1. Чем обусловлено существование магнитного поля?
2. Какая связь существует между электрическим током и магнитным полем?
3. Что такое однородное магнитное поле?
4. Что называют силовой линией магнитного поля.

Лабораторная работа

Изучение свойств постоянных магнитов.

Цель: получить картины силовых линий магнитного поля вокруг постоянных магнитов.

Оборудование: магнит полосовой (2 шт.), магнит подковообразный, магнитная стрелка, скрепки, медный провод, железные опилки.

Ход работы:

1. Найдите северный полюс стрелки, полюса полосового магнита и подковообразного. Обозначьте северный и южный полюса магнита.
2. Положите лист картона на полосовой магнит, и равномерно посыпьте его железными опилками. Не двигая магнит и картонку. Осторожно постучите по картонке, чтобы опилки могли перемещаться. Обратите внимание, как выстроились опилки на листе. Сделайте рисунки в тетради.
3. Получите картину магнитного поля двух полосовых магнитов, расположенных параллельно друг другу, и подковообразного магнита.
4. Что можно сказать о линиях магнитной индукции?

1.1. Типовые задания для оценки освоения раздела «Строение атома и квантовая физика»

Студент должен:

знать:

13. квантовую гипотезу Планка; физические основы фотоэффекта, его законы и применение, понятия фотона, фотоэффекта, красной границы фотоэффекта, радиоактивности;
 14. теорию атома Бора, модель атома Резерфорда, протонно-нейтронной моделью ядра;
 15. закон радиоактивного распада;
- понятия энергии связи, изотопов, дефекта массы, ядерной и термоядерной реакций, цепной реакции деления

уметь:

- определять частицу по её треку.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чём заключается гипотеза Планка?
2. Что такое фотон? Основные свойства фотона.
3. Что называется фотоэффектом? Кто впервые открыл это явление? Сформулируйте законы фотоэффекта?
4. В чём состоит условие красной границы? Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
5. В чём заключается опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц?
6. К каким выводам в ходе своего эксперимента пришёл Резерфорд?
7. В чём заключается теория атома Бора?
8. Сформулируйте постулаты Бора.

9. Что называется радиоактивностью? Кто впервые и в каком году было открыто это явление?
10. Что собой представляют α -, β -частицы и γ -излучение? В чём заключается правило смещения при α -, β^- β^+ -распадах? Каким образом можно защититься от радиоактивных частиц?
11. Что называется изотопами? Привести пример изотопов. Что представляет собой протонно-нейтронная модель ядра?
12. Что называется энергией связи? Удельной энергией связи? Записать формулу вычисления.
13. Дайте характеристику ядерным силам.
14. Какая реакция называется ядерной? Какая реакция называется термоядерной? При каком условии она становится цепной?
15. Почему для деления ядер используют нейтроны? Какая реакция называется ядерной?
16. Какую энергию называют энергетическим выходом? Какой величиной характеризуют скорость цепной реакции и как её найти? Какая реакция называется термоядерной, цепной?
17. При каком условии возникает самоподдерживающаяся ядерная реакция?

Практические задания:

Раздел «Строение атома и квантовая физика»

Вариант № 1

1. Энергия фотона равна $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите массу фотона и частоту колебаний для этого излучения.
2. Красная граница фотоэффекта для вольфрама равна $2,72 \cdot 10^{-7}$ м. Рассчитайте работу выхода электрона из вольфрама.
3. Какова максимальная скорость электронов, вырванных при облучении с поверхности платины светом, длина волны которого равна 100 нм? Работа выхода электронов из платины равна 5,3 эВ.
4. При освещении металлической пластины монохроматическим светом запирающее напряжение равно 1,6 В. Если увеличить частоту падающего света в 2 раза, запирающее напряжение станет равным 5,1 В. Определите работу выхода электрона из этого металла.
5. При переходе атома водорода из третьего стационарного состояния во второе излучается фотон, соответствующий длине волны 652 нм. Какую энергию теряет атом водорода при излучении этого фотона?
6. Найдите дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра атома алюминия ${}_{13}^{27}\text{Al}$. Масса ядра атома алюминия 26,98146 а.е.м.

Вариант № 2

1. Найдите энергию и импульс фотона, соответствующего рентгеновскому излучению с длиной волны $1,5 \cdot 10^{-10}$ м.
2. Какова красная граница фотоэффекта для золота, если работа выхода электрона равна 5,59 эВ?

3. Для полной задержки фотоэлектронов, выбитых излучением с длиной волны 210 нм из некоторого металла, требуется напряжение 2,7 В. Определите работу выхода электронов для этого вещества.
4. Определите максимальную скорость электронов, вылетающих с поверхности цезия, если на цезий падает свет длиной волны $4 \cdot 10^{-7}$ м. Работа выхода электронов с поверхности цезия равна 1,8 эВ.
5. При переходе электрона в атоме водорода из одного стационарного состояния в другое излучен свет с частотой $4,57 \cdot 10^{12}$ Гц. На сколько уменьшилась энергия атома водорода?
6. Рассчитайте дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра изотопа углерода $^{13}_6\text{C}$. Масса ядра атома углерода 13,00335 а.е.м

Вариант № 3

1. Определите энергию, массу и импульс фотона для инфракрасных лучей с частотой 10^{12} Гц.
2. Какова наибольшая длина волны света, при которой наблюдается фотоэффект, если работа выхода из металла равна $3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж?
3. Красная граница фотоэффекта для металла равна 620 нм. Найдите запирающее напряжение для электронов, если металл освещать светом длиной волны 330 нм.
4. С поверхности металла, работа выхода которого 1,9 эВ, вылетают электроны с максимальной скоростью $1,05 \cdot 10^6$ м/с. Определите длину волны света, падающего на поверхность металла.
5. Определите длину волны фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.
6. Какой элемент образуется из $^{238}_{92}\text{U}$ после одного α -распада и двух β^- -распадов?

Вариант № 4

1. Найдите длину волны света, энергия фотона которого равна $3,6 \cdot 10^{-19}$ Дж?
2. Длина волны, соответствующая красной границе для фотоэффекта, для натрия составляет 530 нм. Определите работу выхода электронов из натрия.
3. Рассчитайте длину световой волны, которую следует направить на поверхность, которую следует направить на поверхность цезия, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов фотоэлектрона была равна $2 \cdot 10^6$ м/с. Красная граница фотоэффекта для цезия равна 690 нм.
4. При увеличении в 2 раза частоты света, падающего на металл, запирающее напряжение увеличилось в 4 раза. Определите красную границу

фотоэффекта, если первоначальная длина волны света, падающего на металл, равна 400 нм.

5. При электрическом разряде в трубке, наполненной криптоном-86, излучаются фотоны, соответствующие разности энергий двух стационарных состояний атома, т.е. $3,278 \cdot 10^{-19}$ Дж. Найдите длину волны этого излучения, принятую во всём мире в качестве естественного эталона длины.
6. Определите дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра атома азота $^{14}_7\text{N}$. Масса ядра атома азота 14,00307 а.е.м.

Вариант № 5

1. Энергия фотона 1МэВ. Определите: длину волны фотона, его частоту, массу и импульс.
2. Красная граница фотоэффекта для металла $2,4 \cdot 10^{-7} \text{ м}$. Произойдет ли фотоэффект, если энергия падающего света $6,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$?
3. С поверхности металла, работа выхода которого 1,9 эВ, вылетают электроны с максимальной скоростью $1,05 \cdot 10^6 \text{ м/с}$. Определите длину волны света, падающего на поверхность металла.
4. При облучении ультрафиолетовыми лучами пластинки из никеля запирающее напряжение оказалось равным 3,7 В. При замене пластинки из никеля пластинкой из другого металла запирающее напряжение потребовалось увеличить до 6 В. Определите работу выхода электрона с поверхности этой пластинки. Работа выхода электрона из никеля равна 5 эВ.
5. Имеется 10^{10} атомов радия. Сколько атомов останется через 3200 лет, если период полураспада радия равен 1600 лет?
6. Рассчитайте дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра атома углерода $^{12}_6\text{C}$. Масса ядра атома углерода 12,00380 а.е.м

Вариант № 6

1. Энергия фотона $8,6 \cdot 10^{-14} \text{ Дж}$. Определите: длину волны фотона, его частоту и массу. Какой части спектра принадлежит полученная длина волны?
2. Определите, произойдет ли внешний фотоэффект, если на пластину падает свет с частотой $4 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$. Работа выхода электронов из пластины 6,3 эВ.
3. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла 0,6 мкм. Металл освещается светом, длина волны которого 0,4 мкм. Определите максимальную скорость электронов, выбиваемых светом из металла.
4. Выбиваемые светом при фотоэффекте электроны полностью задерживаются обратным потенциалом 4 В. Красная граница металла 0,6 мкм. Определите частоту падающего света.
5. В какой элемент превращается изотоп тория $^{232}_{90}\text{Th}$ после одного α -распада и двух β^- - распадов и ещё одного α -распада?
6. Найдите дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра атома кислорода $^{16}_8\text{O}$. Масса ядра атома кислорода 15,99491 а.е.м.

Тест по теме: «Электромагнитные волны. Колебания.»

Вариант 1.

1. Электромагнитные волны являются...

1. Поперечными
2. Продольными
3. Поперечными и продольными одновременно

2. В колебательном контуре после разрядки конденсатора ток не сразу, а постепенно уменьшается, перезаряжая конденсатор. Это связано с явлением ...
- 1) Инерции
 - 2) Электростатической индукции
 - 3) Самоиндукции
 - 4) Термоэлектронной эмиссии.

3. При работе радиолокатора- прибора, служащего для определения местоположения тел, - используется физическое явление...
- 1) Отражение электромагнитных волн
 - 2) Преломление электромагнитных волн
 - 3) Дифракция электромагнитных волн

4. По какой формуле определяется расстояние до объекта при радиолокации?

1. $R=2ct$ 3. $R=ct/2$
2. $R=vt/2$ 4. $R=2vt$

5. Расположите в порядке возрастания длины волны электромагнитные излучения разной природы.

- 1) Инфракрасное излучение солнца
- 2) Рентгеновское излучение
- 3) Излучения СВЧ – печей

А) 1. 2. 3. Б) 2, 1, 3 В) 3, 2, 1. Г) эти излучения не являются электромагнитными волнами.

6. Из перечисленных источников излучения укажите источники инфракрасного излучения.

- 1) ртутно – кварцевая лампа. 4) колебательный контур
- 2) тело человека 5) рентгеновская трубка
- 3) солнце 6) нагретая печь.

7. Радиостанция работает на УКВ, частотой 50 МГц. Найти длину волны.

8. Энергия кванта света $1,98 \cdot 10^{-21}$ Дж. Какое это излучение?

Вариант 2.

1. Колебания в системе, которые возникают после выведения ее из положения равновесия, называются:

- А. Электромагнитными колебаниями
- Б. Вынужденными колебаниями
- В. Свободными колебаниями
- Г. Механическими колебаниями
- Д. Резонансом.

2. Индуктивное сопротивление колебательного контура может быть определено выражением:

А. iL Б. $2\pi\nu \cdot L$ В. $\frac{Li^2}{2}$ Г. $2\pi L$ Д. $\frac{1}{2\pi\nu \cdot L}$

3. Радиосвязь на коротких волнах между радиолюбителями, находящимися на противоположных сторонах Земли, возможна, так как ионосфера

- 1) Отражает короткие радиоволны
- 2) Поглощает короткие радиоволны
- 3) Пропускает короткие радиоволны
- 4) преломляет короткие радиоволны

4. При протекании электрического тока через нить лампы накаливания происходит превращение энергии электрического тока ...

- а) во внутреннюю энергию нити
- б) в энергию электромагнитных волн
- 1) только А 2) только Б
- 3) А и Б 4) Ни А, ни Б.

5. Расположите в порядке возрастания проникающей способности волны электромагнитные излучения разной природы.

- 1) Инфракрасное излучение
- 2) Рентгеновское излучение
- 3) Ультрафиолетовое излучение
- 4) Видимое излучение
- 5) Радиоволны.

6. Из перечисленных источников излучения укажите источники ультрафиолетового излучения:

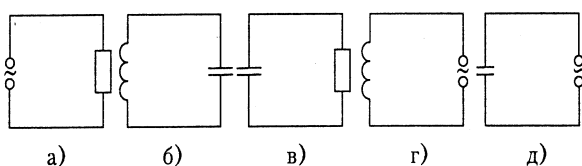
- А) Ртутно – кварцевая лампа. Б) Тело человека . В) Солнце . Г) Колебательный контур.
 Д) Рентгеновская трубка . Е) Нагретая печь.

7. Найти скорость распространения волны имеющей длину равную 3 метрам, а частота волны – 5 Гц.

8. Определите энергию фотонов, соответствующей длине волны равной 700 Нм видимой части спектра.

Вариант 3.

1. Колебательный контур изображает схема:



2. При распространении света в вакууме в виде электромагнитной

волны считается , что в пространстве распространяются ...

- 1) Только колебания напряженности электрического поля

- 2) Только колебания индукции магнитного поля
- 3) Колебания напряженности электрического поля и индукции магнитного поля
- 4) Колебания невидимой сферы – эфира.

3. Расположите в порядке увеличения длины волны электромагнитные излучения разной природы.

- 1) Инфракрасное излучение
- 2) Рентгеновское излучение
- 3) Ультрафиолетовое излучение
- 4) Видимое излучение
- 5) Радиоволны.

4. Из перечисленных источников излучения укажите источники видимого излучения.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| А) Электрическая лампа накаливания | Г) Колебательный контур |
| Б) Тело человека | Д) Рентгеновская трубка |
| В) солнце | Е) свеча. |

5. Колебания в системе, которые возникают после выведения ее из положения равновесия, называются:

- А. Электромагнитными колебаниями
- Б. Вынужденными колебаниями
- В. Свободными колебаниями
- Г. Механическими колебаниями
- Д. Резонансом

6. Радиопередатчик корабля-спутника «Восток» работал на частоте 20 МГц. Каковы период и длина волны его излучения?

7. Каков период колебаний в колебательном контуре, излучающем радиоволны с длиной 600 Нм?

8. Энергия кванта равна 2эВ. К какому виду следует отнести данное излучение?

Вариант 4.

1. С помощью какого устройства можно получить электромагнитные волны?

- А. Радиоприемник
- Б. Телевизор
- В. Колебательный контур
- Г. Открытый колебательный контур

2. Расположите в порядке увеличения энергии волны электромагнитные излучения разной природы.

- 1) Инфракрасное излучение
- 2) Рентгеновское излучение
- 3) Ультрафиолетовое излучение
- 4) Видимое излучение
- 5) Радиоволны.

3. При работе радиолокатора- прибора, служащего для определения местоположения тел, - используется физическое явление...

- 1) Отражение электромагнитных волн
- 2) Преломление электромагнитных волн
- 3) Дифракция электромагнитных волн.

4. Процесс изменения высокочастотных колебаний с помощью колебаний низкой частоты, называется...

- А. Модуляция
- Б. Радиолокация
- В. Детектирование
- Г. Сканирование

5. Радиосвязь на коротких волнах между радиолюбителями, находящимися на противоположных сторонах Земли, возможна, так как ионосфера

- 1) Отражает короткие радиоволны
- 2) Поглощает короткие радиоволны
- 3) Пропускает короткие радиоволны
- 4) Преломляет короткие радиоволны

6. На каком расстоянии от антенны радиолокатора находился объект, если отраженный от него радиосигнал возвратился через 10 мс. Приставка милли 10^{-3} .

- А) $3 \cdot 10^6$ м
- Б) $1,5 \cdot 10^6$ м
- С) $3,3 \cdot 10^4$ м
- Д) $3 \cdot 10^2$ м

-19

7. Энергия кванта света равна $2,76 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какое это излучение?

8. Найти скорость распространения волны имеющей длину волны – 5 м, а частота волны – 4 Гц.

Контрольная работа по теме: « Атомная физика»

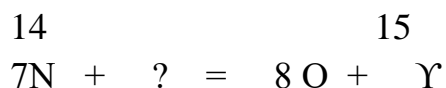
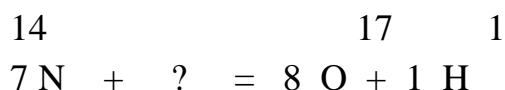
Вариант 1.

1. Каков состав изотопов свинца?

206 207 208
 82 Pb 82 Pb 82 Pb

2. Написать реакцию α – распада $^{209}_{88}\text{Ra}$ и β - распада $^{207}_{82}\text{Pb}$.

3. Написать недостающие обозначения в ядерных реакциях



4. При бомбардировке изотопа меди $^{63}_{29}\text{Cu}$ протонами реакция может идти несколькими путями: с выделением одного нейтрона; с выделением протона и нейтрона. Ядра каких элементов образуются в каждом случае?

5. Найти наибольшую длину волны в ультрафиолетовом спектре атома водорода.

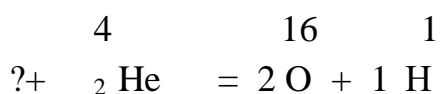
Вариант 2.

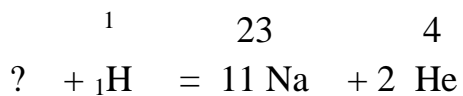
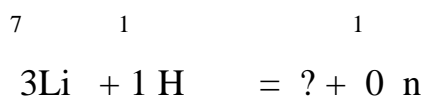
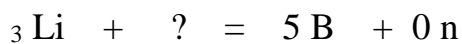
1. Каков состав атомов химических элементов:

Pb- свинец, Cu – медь, Ar- аргон, Sr – стронций?

2. Написать реакцию α – распада радия $^{209}_{88}\text{Ra}$
 и β - распада $^{207}_{82}\text{Pb}$.

3. Написать недостающие обозначения в ядерных реакциях:





63

4. При бомбардировке изотопа меди ${}_{29}^{63}\text{Cu}$ протонами реакция может идти несколькими путями: с выделением одного нейтрона; с выделением протона и нейтрона.

Ядра каких элементов образуются в каждом случае?

5. Найти наибольшую длину волны в ультрафиолетовом спектре атома водорода

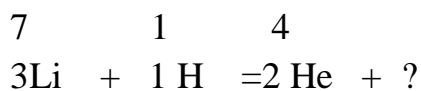
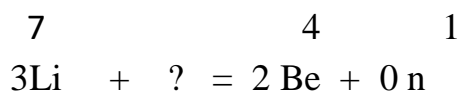
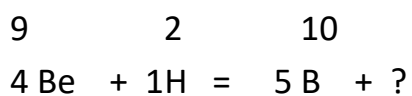
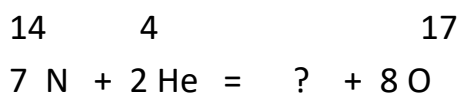
Вариант 3.

1. Определите состав ядер химических элементов:

U- уран, Tl- таллий, Th – торий, Ra – радий.

2. Какой изотоп образуется из ${}_3\text{Li}$ после одного α - распада и одного β -распада?

3. Написать недостающие обозначения в ядерных реакциях.



4. Почему радиоактивные препараты хранят в толстостенных свинцовых контейнерах?

5. Найти наибольшую длину волны в инфракрасном спектре атома водорода.

Контрольная работа по теме: « Квантовая физика»

Вариант №1

1. Какова красная граница фотоэффекта для алюминия, если работа выхода электрона из металла равна $6 \cdot 10^{-19}$ Дж ?
2. Определите энергию, массу и импульс фотона соответствующего длине волны $\lambda = 480$ нМ.
3. Энергия кванта света равна $4,4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какое это излучение ?

Вариант № 2

1. К вакуумному фотоэлементу, у которого катод выполнен из цезия, приложено запирающее напряжение 2 В. При какой длине волны падающего на катод света появится фототок?
2. При облучении алюминиевой пластины фотоэффект начинается при наименьшей частоте 1,03 ПГц. Найдите работу выхода электронов из алюминия (в эВ).
3. Определите Энергию, массу и импульс фотона, соответствующего длине волны $\lambda = 400$ Нм.

Вариант № 3

1. При облучении алюминиевой пластины фотоэффект начинается при наименьшей частоте 1,03 ПГц. Найдите работу выхода электронов из металла (в эВ).
2. Какой должна быть длина волны ультрафиолетового света, падающего на поверхность цинка, чтобы скорость вылетающих электронов составляла 2000 км/с ?
- Работа выхода электронов из цинка $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
3. Найти максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вырванных с катода, если запирающее напряжение равно 1,5 В.

Вариант № 4

1. Определить энергию фотонов соответствующих длинам волн

($\lambda_1 = 500 \text{ нМ}$) и ($\lambda_2 = 480 \text{ нМ}$) энергию представить в эВ.

2. Определите длину волны света, которым освещается поверхность

металла, если фотоэлектроны имеют кинетическую энергию $4,5 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, а работа выхода электронов из металла $A = 7,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

3. Излучение с длиной волны $\lambda = 3 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ падает на вещество, для которого красная граница фотоэффекта $\nu = 4,3 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$. Чему равна кинетическая энергия фотоэлектрон

4. Структура контрольно-оценочных материалов экзамена

Состав:

1. Паспорт
2. Задания для экзаменуемого
3. Пакет экзаменатора
 - 3.1. Условия
 - 3.2. Критерии оценки.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Вопросы к экзамену

1. Прямолинейное равномерное движение. Его характеристики.
 2. Относительность механического движения и покоя.
 3. Ускорение, единицы его измерения.
 4. Прямолинейное равнопеременное движение и его характеристики.
 5. Движение тела по окружности, его параметры.
- Центростремительное ускорение.
6. Законы динамики Ньютона.
 7. Силы в механике: гравитационные и электромагнитные (упругости, трения).
 8. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Невесомость, перегрузки.
 9. Импульс тела, импульс силы. Закон сохранения импульса.

10. Реактивное движение. Его проявление в природе и использование в технике.
11. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
12. Механическая работа и мощность.
13. Основные положения МКТ и их опытное доказательство. Количество вещества.
14. Температура и ее измерение
15. Броуновское движение. Диффузия и ее виды.
16. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ.
17. Уравнение состояния идеального газа Менделеева-Клапейрона.
18. Изопроцессы в газах. Графики изопроцессов.
19. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа.
20. Количество теплоты (Q), единицы его измерения.
21. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.
22. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.
23. Парообразование: кипение и испарение.
24. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха и методы ее определения.
25. Электрический заряд. Закон взаимодействия зарядов. Закон Кулона.
26. Электрическое поле, как особый вид материи. Напряженность электрического поля.
27. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле.
28. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора
29. Постоянный электрический ток. Сила тока
30. Электрическое сопротивление с электронной точки зрения. Закон Ома для участка цепи.
31. Законы параллельного и последовательного соединения резисторов (проводников).
32. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
33. Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле тока.
34. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера.
35. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
36. Открытие явления электромагнитной индукции. Поток магнитной индукции.
37. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
38. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
39. Механические колебания и упругие волны. Свободные, затухающие и вынужденные колебания.
40. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны.

Уравнение плоской бегущей волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.

41. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.

42. Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Первоначальные взгляды на природу света. Корпускулярно-волновой дуализм.

43. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, поляризация.

44. Законы геометрической оптики.

45. Линзы и их характеристики. Формула тонкой линзы.

Оптическая сила и увеличение линз.

46. Явление фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.

47. Давление света и его использование в науке и технике. Опыты Лебедева.

48. Строение атома. Модели строения атома Томсона и Резерфорда.

49. Виды радиоактивных излучений: альфа-, бета- и гамма излучения.

50. Открытие радиоактивности Беккерелем. Вклад Пьера Кюри и Марии Склодовской в область изучения явления радиоактивности.

51. Строение атомного ядра. Дефект массы атомных ядер.

52. Реакции радиоактивного распада: альфа-, бета-распад.

Правила смещения атомных ядер.

53. Ядерный реактор. Применение ядерной энергии. Термоядерные реакции.

54. Строение и развитие Вселенной. Наша звездная система — Галактика. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик.

55. Эволюция звезд. Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики. Энергия Солнца и звезд. Происхождение Солнечной системы.

Задачи для экзамена

1. Задача на определение КПД теплового двигателя.

Совершив полезную работу 90 кДж, тепловой двигатель передал холодильнику количество теплоты 210 кДж. Каков КПД теплового двигателя?

2. Задача на определение количества теплоты.

*Какое количество теплоты необходимо, чтобы нагреть 1 тонну кирпича от 20° до 320° С? Удельная теплоемкость кирпича равна 750 Дж/(кг * С)?*

3. Задача на расчет пройденного пути и перемещения.

Самолет пролетел по прямой 150 км, а потом повернул на 90° и пролете еще 200 км. Найдите пройденный самолетом путь и перемещение.

4. Задача на определение элементарной частицы и составления ядерной реакции.

12

13

При облучении углерода ${}_6\text{C}$ протонами образуется изотоп углерода ${}_6\text{C}$. Какая частица при этом выбрасывается?

5. Задача на определение строения атома.

Назовите химический элемент, в атомном ядре которого содержатся:

- а) 7 протонов и 7 нейтронов;
- б) 18 протонов и 22 нейтрона;
- в) 51 протон и 71 нейтрон;
- г) 101 протон и 155 нейтронов.

6. Задача на применение основного уравнения молекулярно – кинетической теории.

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

7. Задача на применение закона радиоактивного распада ядер.

238

Написать реакцию α -распада урана ${}_{92}\text{U}$ и β -распада свинца

${}_{82}\text{Pb}$.

8. Задача на применение первого закона термодинамики.

Насколько изменилась внутренняя энергия газа, который совершил работу 50 кДж, получив при этом количество теплоты 75 кДж

9. Задача на измерение потенциала электростатического поля.

Потенциальная энергия заряда 1 нКл в электрическом поле 5 мкДж.

Чему равен потенциал в этой точке ?

10. Задача на определение индукции магнитного поля (по закону Ампера)

С какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50А, если длина активной части проводника 0,1 м ? Линии магнитной индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.

11. Задача на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.

Определите энергию фотонов, соответствующих наиболее коротким

($\lambda = 380$ нм) и наиболее длинным ($\lambda = 760$ нм) волнам видимой части спектра.

12. Задача на определение коэффициента жесткости материала, из которого изготовлена проволока.

Две проволоки разной длины, скрепленные одними концами, растягиваются за свободные концы руками. Пружина жесткостью 100 Н/м удлинилась на 5 см. Какова жесткость второй пружины, если ее удлинение равно 1 см?

13. Задача на применение закона Джоуля - Ленца.

Какое количество теплоты выделится за 30 мин в проволочной спирали сопротивлением 20 Ом при силе тока 5 А?

14. Задача на применение закона сохранения импульса.

Автобус массой 8 т трогается с места и набирает скорость 72 км/ч. Определите изменение импульса автобуса при разгоне.

Критерии оценок

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	90-100	выполнены все части билета
4 (хорошо)	70-90	выполнена практическая часть
3 (удовлетворительно)	60-70	дан ответ на теоретический вопрос и нет практической части.
2 (неудовлетворительно)	0-60	Не дан ответ на теоретический вопрос и нет практической части.

5. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

ПРОГРАММА

проведения экзамена по дисциплине Физика

Экзамен позволяет:

- оценить физические знания и умения студентов, сформированные в курсе дисциплины Физика;
- развить познавательный интерес к дисциплине;
- глубже понять и осмыслить изученный материал;
- сформировать целостное восприятие естественнонаучной картины мира.

В результате экзамена по физике оценивается:

- ✓ освоение студентами методов научного познания, умение применять их при решении задач;
- ✓ владение основными понятиями и законами.
- ✓ Студенты должны:
 - знать: основные физические понятия, условные обозначения физических величин;
 - уметь: применять физические определения, использовать физические законы и для решения различного рода задач, описывать различные явления и процессы, происходящие в природе, с точки зрения математики и физики, устанавливать взаимосвязи между различными физическими и математическими величинами;
- ✓ владение основными общеучебными умениями, такими как:
 - работа с информацией, представленной в различных видах (текст, таблица, график и др.);
 - умение обобщать, анализировать, делать выводы;
 - владение в полном объеме инструментарием по дисциплине;
 - умение устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи;
 - использование справочных материалов, таблиц и т. д.;
- умение излагать материал последовательно, четко, связанно, обоснованно.

Форма проведения экзамена, структура заданий

Экзамен по физике проводится в устной форме – она позволяет правильнее и глубже оценить предметные знания и все виды умений (теоретические, интеллектуальные, организационно-коммуникативные), которыми должен владеть студент, по всем изучаемым темам.

Для проведения экзамена предлагаются теоретические и практические задания. Количество билетов 26, в каждом имеется один теоретический вопрос и задача. При отборе заданий для экзамена учитывалось содержание теоретического материала, чтобы вопросы и задачи не дублировали одни и те же понятия, явления и законы.

Критерии оценки

Рекомендации по оцениванию ответов студентов на экзамене

Отметка «5»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком: ответ самостоятельный.

Отметка «4»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Отметка «3»: ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.

Отметка «2»: при ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя.

Разрешены к использованию на экзамене:

- схемы;
- плакаты;
- калькуляторы.

Литература

Основные источники: Учебник В.Д. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля» (2013 г.)

Физика для профессий и специальностей социально –экономического и гуманитарного профилей» Сборник задач Москва « Академия» 2011 г.

В. Ф. Дмитриев Л. И, Васильев « Физика для профессий и специальностей технического профиля»

Контрольные материалы Москва « Академия» 2011 г.

Дополнительные источники:

А.В.Фирсов «Учебник для профессионально - технического и естественного профилей (2010 г.)

А.В.Фирсов «Учебник для профессионально - технического и естественного профилей (2010 г.)

Учебник Г. Я. Мякишев Б.Б. Буховцев Н.Н. Сотский « физика 10 кл»

Учебник Г. Я. Мякишев Б.Б. Буховцев В. М. Чаругин « физика 11 кл»
Москва « Просвещение»

