

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ
ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно – строительный университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине ОУП.06. Физика

по профессии

среднего профессионального образования

54.01.22 Реставрация

ОДОБРЕНО
предметно-цикловой
комиссией № 3
Протокол № 3 от
«27» 01 2025 г.
Председатель
предметно-цикловой
комиссии и. Турчаева
/М.А. Турчаева/

РАЗРАБОТАНО
на основе
Федерального
государственного
образовательного
стандарта

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
по учебной работе
Калюжина
/А.В. Калюжина/
«30» 01 2025 г.

Организация – разработчик: Профессиональное училище АГАСУ

Разработчик:

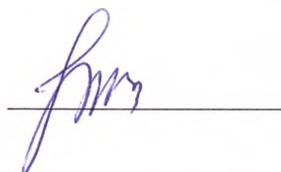
Преподаватель:



/А.В. Калюжина/

Рецензент:

Директор ГБПОУ АО
«Астраханский технологический
техникум»



Е.Г. Лаптева

Содержание

1.	Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1.	Общие положения	4
1.2.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	4
2.	Задания для оценки освоения учебной дисциплины	15
2.1.	Задания текущего контроля	19
2.2.	Задания для оценки освоения дисциплины	64

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Общие положения

В результате освоения учебной дисциплины «Физика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по профессии 54.01.22 **Реставрация** следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями.

Обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Результаты обучения (личностные, предметные, метапредметные)	Проверяемые умения и знания	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<i>Личностные</i>			
Л1 чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки;	приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных		Экзаменационные вопросы

	явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики имеют свои определенные границы применимости		
Л2 физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;	описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность		Экзаменационные вопросы
Л3 готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;			Экзаменационные вопросы
Л4 умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;			Экзаменационные вопросы
Л5 умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;			Экзаменационные вопросы
Л6 умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;			Экзаменационные вопросы

Л7 умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;	применять полученные знания для решения физических задач		Экзаменационные вопросы
метапредметных:			
М1 использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных	измерять: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию,		Экзаменационные вопросы
методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;	коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей		
М2 использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;			

<p>М3 умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации</p>	<p>приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров</p>		
<p>М4 умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;</p>	<p>приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:</p> <p>наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий;</p>		
<p>М5 умение анализировать и представлять информацию в различных видах;</p>	<p>эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же</p>		
<p>М6 умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;</p>	<p>явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же</p>		
	<p>природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики имеют свои определенные границы применимости</p>		
<p>предметных:</p>			

<p>П1 сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p>	<p>приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать</p>		
<p>П2 владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;</p>	<p>информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета)</p>		
<p>П3 владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;</p>	<p>измерять: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность</p>		
<p>П4 умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;</p>	<p>воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества,</p>		
<p>П5 сформированность умения решать физические задачи;</p>	<p>оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их</p>		
<p>П6 сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;</p>	<p>погрешностей</p>		

П7 сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

--	--

Использовать по максимуму активные и интерактивные формы занятий

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Средства проверки
1	2	3
ОК1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем 	<p>-устный опрос,</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка практических работ (решения качественных, расчетных задач); - оценка тестовых заданий; <p>Экзамен</p>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации,информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность 	

	<p>осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности 	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; 	

	<p>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; <p>б) самоконтроль:</p> <p>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p>внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; 	
--	--	--

	<p>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- готовность и способность к образованию и саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников</p> <p>обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <p>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> <p>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</p>	

	- развивать способность понимать мир с позиции другого человека	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств 	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>В области экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера 	

	<p>экологических проблем;</p> <ul style="list-style-type: none">- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе знаний по физике	
--	---	--

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля						
	Текущий контроль			Промежуточная аттестация			
	Проверяемые умения и знания, ОК и ПК	Форма контроля	Номер задания	Проверяемые умения и знания	Коды, проверяемых профессиональных и общих компетенций:	Форма контроля	Контрольно-измерительные материалы
Тема 1. Кинематика	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7.	Тестирование, Практические работы	Тестирование, контрольная работа Практическая работа №1		Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л7, М1, М2, М3, М4, М5, М6, П1, П2, П3, П4, П5, П6, П7	Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 2 Законы механики Ньютона		Устный опрос. Тестирование Практические работы	Практическая работа №2			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 3 Законы сохранения в механике		Тестирование	Тестирование			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 4 Основа МКТ. Идеальный газ		Устный опрос. тестирование	Практическая работа №3 Практическая работа №4 Практическая работа №5			Зачет с оценкой	Вопросы к зачету

Тема 5 Основы термодинамики		Устный опрос. Тестирова ние. Контроль ная работа	Практическая работа №6 Практическая работа №7 Практическая работа №8 Практическая работа №9 Практическая работа №10			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 6 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.		Устный опрос. Практиче ские работы	Практическая работа №11			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 7. Электростатика		Устный опрос. Тестирова ние	Практическая работа №12 Практическая работа №13 Практическая работа №14 Практическая работа №15			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 8 Постоянный ток		Практиче ские работы	Практическая работа №16 Практическая работа №17			Экзамен	Вопросы к экзамену

Тема 9 Магнитные явления		Устный опрос. Тестирование. Практическая работа	Практическая работа №18 Практическая работа №19			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 10 Механические колебания		Устный опрос, тестирование, практическая работа	Практическая работа №20			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 11 Упругие волны		практическая работа	Практическая работа №21			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 12 Электромагнитные колебания		Устный опрос. Тестирование. Практическая работа	Практическая работа №22 Практическая работа №23			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 13 Электромагнитные волны		Практическая работа	Практическая работа №24			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 14 Природа свет		Тестирование. Практическая работа	Практическая работа №25 Практическая работа №26 Практическая работа №27			Экзамен	Вопросы к экзамену

Тема 15 Волновые свойства света		Устный опрос. Практиче ская работа	Практическая работа №28			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 16 Квантовая оптика		Устный опрос Тестирова ние	Тестирование			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 17 Физика атома		Тестирова ние	Тестирование			Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 18 Физика атомного ядра		Устный опрос. Тестирова ние Практиче ская работа	Практическая работа №29 Практическая работа №30			Экзамен	Вопросы к экзамену

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1 Задания текущего контроля

Тема 1. Кинематика

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 31 32 33 34 ОК1ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	--

Тестирование по теме «Основы кинематики»

Вариант 1

1. Для каждой физической величины из столбца 1 укажите единицу ее измерения из столбца 2.

Столбец 1	Столбец 2
1. Ускорение	А. м
2. Путь	Б. $\frac{М}{С^2}$
3. Скорость	В. Дж Г. $\frac{М}{С}$

2. На рисунке изображен график зависимости координат тела от времени $x(t)$. Определите кинематический закон движения этого тела.

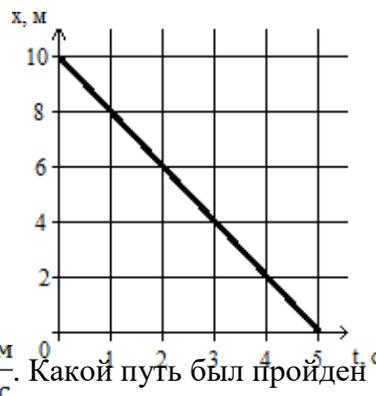
- А. $x(t) = 10 + 2t$
- Б. $x(t) = -10 + 2t$
- В. $x(t) = 10 - 2t$
- Г. $x(t) = -2t$

3. Лодка движется в направлении течения реки со скоростью $4 \frac{М}{С}$ относительно воды, скорость течения реки относительно Земли $1 \frac{М}{С}$. Определите скорость лодки относительно Земли?

- А. $6 \frac{М}{С}$
- Б. 0
- В. $2 \frac{М}{С}$
- Г. $4 \frac{М}{С}$

4. Автомобиль начал двигаться равноускоренно прямолинейно из состояния покоя и через 5 с его скорость стала равной $10 \frac{М}{С}$. Какой путь был пройден автомобилем за 4 с от момента начала движения?

- А. 8м.
- Б. 16м
- В. 32м
- Г. 40м



5. Мяч брошен вертикально вверх с начальной скоростью $20 \frac{м}{с}$. Чему равен модуль скорости мяча через 3с после начала движения? Сопротивление воздуха считать пренебрежимо малым, ускорение свободного падения принять равным $10 \frac{м}{с^2}$.

- А. $50 \frac{м}{с}$ Б. $30 \frac{м}{с}$ В. $20 \frac{м}{с}$ Г. $10 \frac{м}{с}$

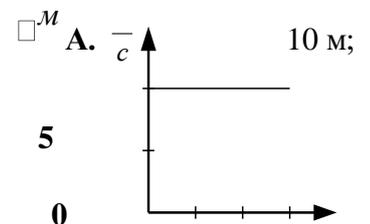
6. При движении тела по окружности радиусом 10м с постоянной по модулю скоростью $5 \frac{м}{с}$ центростремительное ускорение равно:

- А. $250 \frac{м^2}{с^2}$ Б. $50 \frac{м^2}{с^2}$ В. $2,5 \frac{м^2}{с^2}$ Г. $0,5 \frac{м^2}{с^2}$

7. Автомобиль движется со скоростью 72км/ч. Определите ускорение автомобиля, если через 20 секунд он остановится.

- А. $3 \frac{м}{с^2}$ Б. $5 \frac{м}{с^2}$ В. $1 \frac{м}{с^2}$ Г. $-1 \frac{м}{с^2}$

8. На рисунке представлен график скорости равномерного движения тела. Определите путь, пройденный телом за 2 с.

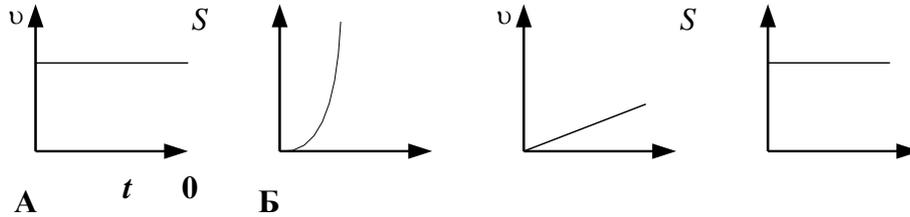


- А. 10
Б. 20 м;
В. 5 м;
Г. 30 м.
- 1 2 3
t, с

9. Движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути, называется:

- А. механическим движением; Б. равномерным движением; В. неравномерным движением; Г. прямолинейным движением.

10. В каком из приведенных случаев тело движется равномерно?



Вариант 2

1. Для каждой физической величины из столбца 1 укажите единицу ее измерения из столбца 2.

Столбец 1	Столбец 2
1. Ускорение	А. м
2. Время	Б. $\frac{м}{с^2}$
3. Скорость	В. Дж
	Г. с

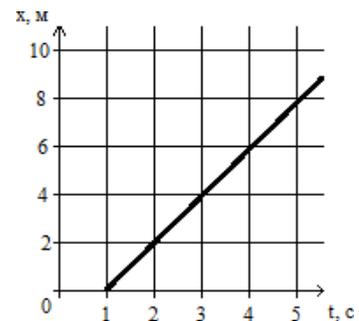
2. На рисунке изображен график зависимости координат тела от времени $x(t)$. Определите кинематический закон движения этого тела.

- А. $x(t) = 2 + 2 t$;
- Б. $x(t) = -2 - 2 t$;
- В. $x(t) = 2 - 2 t$;
- Г. $x(t) = -2 + 2 t$;

3. Лодка движется против течения реки со скоростью $2 \frac{м}{с}$ относительно воды, скорость течения реки относительно Земли $2 \frac{м}{с}$.

Определите скорость лодки относительно Земли?

- А. $6 \frac{м}{с}$
- Б. 0
- В. $2 \frac{м}{с}$
- Г. $4 \frac{м}{с}$



4. Автомобиль начал двигаться равноускоренно прямолинейно из состояния покоя и через 5 с его

скорость стала равной $10 \frac{м}{с}$. Какой путь был пройден автомобилем за 8 с от момента начала движения?

- А. 8м
- Б. 16м
- В. 32м
- Г. 64м

5. Мяч брошен вертикально вверх с начальной скоростью $20 \frac{м}{с}$. Чему равен модуль скорости мяча через 4с после начала движения? Сопротивление воздуха считать пренебрежимо малым, ускорение свободного падения принять равным $10 \frac{м}{с^2}$.

- А. $50 \frac{м}{с}$ Б. $30 \frac{м}{с}$ В. $20 \frac{м}{с}$ Г. $10 \frac{м}{с}$

6. При движении тела по окружности радиусом 10м с постоянной по модулю скоростью $5 \frac{м}{с}$ центростремительное ускорение равно:

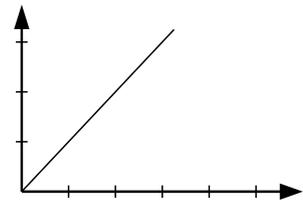
- А. $250 \frac{м}{с^2}$. Б. $50 \frac{м}{с^2}$. В. $2,5 \frac{м}{с^2}$. Г. $0,5 \frac{м}{с^2}$.

7. Автомобиль движется со скоростью 54км/ч. Определите ускорение автомобиля, если через 15 секунд он остановится.

- А. $3 \frac{м}{с^2}$. Б. $5 \frac{м}{с^2}$. В. $1 \frac{м}{с^2}$. Г. $-1 \frac{м}{с^2}$.

8. На рисунке представлен график зависимости пути равномерного, $s, м$ движения тела от времени. Скорость тела равна:

- А. 1 м/с;
Б. 2 м/с;
В. 20 м/с;
Г. 5 м/с.

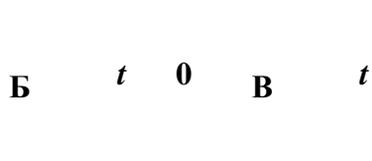
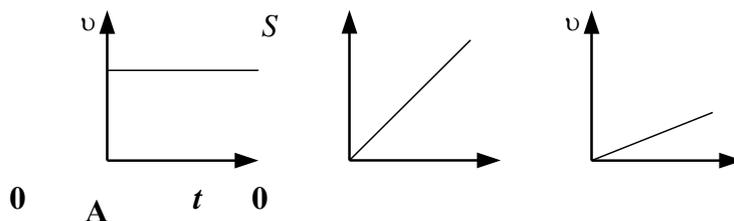


15
10

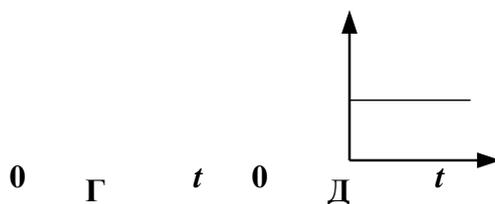
сКакое из явлений можно считать свободным падением?

- А. полет птицы;
Б. скатывание с горки;
В. движение по инерции;
Г. полет камня, выпущенного из рук.

9. Какой из приведенных графиков описывает неравномерное движение?



S

**Критерии оценки:**

- «5» - выполнены правильно 10 заданий;
 «4» - выполнены правильно 8 - 9 заданий;
 «3» - выполнены правильно 6 - 7 заданий;
 «2» - выполнены правильно 5 заданий.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 В.	а	г	в	в	а	б	а	а	в	В
2В.	в	в	б	а	б	б	в	г	а	А

Тема 1. Кинематика

Проверяемые результаты обучения:

У1 У2 У3 У4 У6 У7
 31 32 33 34
 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7

Практическая работа №1 Решение задач. Перемещение Путь. Скорость.

К8. Самолет пролетел на север 400 км, затем повернул на восток и пролетел еще 300 км. Найти путь и перемещение самолета за все время движения. Нарисовать траекторию движения самолета, считая, что его движение происходило в одной плоскости.

К9. Катер прошел из пункта А по озеру расстояние 5 км, затем повернул под углом 30° к направлению своего движения. После этого он двигался до тех пор, пока направление на пункт А не стало составлять угол 90° с направлением его движения. Каково перемещение катера? Какое расстояние до пункта А ему еще предстоит пройти?

К10. Вертолет, пролетев в горизонтальном направлении по прямой 400 км, повернул под углом 90° и пролетел некоторое расстояние. Чему равно это расстояние, если в результате модуль перемещения вертолета оказался равным 500 км? Чему равен пройденный вертолетом путь?

К11. Мяч упал с высоты 3 м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1 м. Найти путь и перемещение мяча.

К12. Длина минутной стрелки настенных часов 20 см. Найдите пройденный путь и модуль перемещения конца стрелки: а) за 15 мин; б) за 30 мин; в) за сутки.

Тема 2. Законы механики Ньютона.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 31 32 33 34 ОК1ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	--

Практическая работа №2. Решение задач. Законы Ньютона

Часть А

1. На груз массой 200 г действует сила 5 Н. Чему равно ускорение груза?
2. Спустившись с горки, санки с мальчиком начинают тормозить с ускорением 2 м/с². Определите величину тормозящей силы, если общая масса мальчика и санок равна 40 кг.
3. Под действием силы в 20 Н материальная точка движется с $a=0,4$ м/с². С каким ускорением будет двигаться точка под действием силы в 50 Н?

Часть В

Сформулируйте 1-й закон Ньютона.

В чём состоит явление инерции, привести примеры.

Какие системы отсчета называются инерциальными?

Тема 3. Законы сохранения в механике.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 31 32 33 34 ОК1ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	--

Тестирование № 1

Вариант-1

1. Выберите правильное утверждение

- А) потенциальная энергия тела, поднятого на высоту, не зависит от высоты
- Б) направление импульса тела совпадает с направлением скорости тела
- В) кинетическая энергия - это энергия взаимодействия

2. Установите соответствие

Формула для расчета	Физическая величина
1. mv	А) масса тела
2. $\frac{E_p}{mg}$	Б) кинетическая энергия
	В) импульс тела

3. Установите соответствие между физическими величинами и характером их изменения. Ответ впишите в таблицу.

Тело падает вертикально вниз. Что происходит с импульсом, с кинетической и потенциальной энергией, характеризующими тело?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Импульс	Кинетическая энергия	Потенциальная энергия

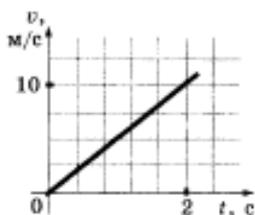
4. Чему равен импульс тела массой 200г, движущегося со скоростью 10м/с?

5. Скорость тела массой 2 кг изменяется по закону (см. график).

Определите а) импульс тела в начале движения;

Б) импульс тела через 3с после начала движения

В) кинетическую энергию через 3с.



6. Снаряд массой 30 кг, летящий горизонтально со скоростью 300м/с, попадает в неподвижную платформу с песком массой 10т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?

Вариант-2

1. Выберите правильное утверждение

А) потенциальная энергия тела, поднятого на высоту, не зависит от высоты

Б) Направление импульса тела совпадает с направлением скорости тела

В) кинетическая энергия- это энергия взаимодействия

2. Установите соответствие

Формула для расчета	Физическая величина
1. $\frac{mv^2}{2}$	А) масса тела
2. $\frac{E_p}{mg}$	Б) кинетическая энергия
	В) импульс тела

3. Установите соответствие между физическими величинами и характером их изменения. Ответ впишите в таблицу.

Тело после броска летит вертикально вверх. Что происходит с импульсом, с кинетической и потенциальной энергией, характеризующими тело?

1) увеличивается

2) уменьшается

3) не изменяется

Импульс	Кинетическая энергия	Потенциальная энергия

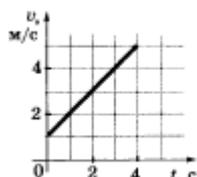
4. Чему равна кинетическая энергия тела массой 300г, движущегося со скоростью 10м/с?

5. Скорость тела массой 3 кг изменяется по закону. (см. график).

Определите а) импульс тела в начале движения;

Б) импульс тела через 5с после начала движения

В) кинетическую энергию через 5с.



6. Вагон массой 30т, движущийся горизонтально со скоростью 1,5м/с, автоматически на ходу сцепляется с неподвижным вагоном массой 20т. С какой скоростью движется сцепка?

Вариант-3

1. Выберите правильное утверждение

- А) потенциальная энергия тела, поднятого на высоту, не зависит от высоты
- Б) импульс тела направлен противоположно скорости тела
- В) кинетическая энергия- это энергия движения

2. Установите соответствие

Формула для расчета	Физическая величина
1. $\frac{p}{m}$	А) потенциальная энергия
2. mgh	Б) кинетическая энергия
	В) скорость тела

3. Установите соответствие между физическими величинами и характером их изменения. Ответ впишите в таблицу.

Тело падает вертикально вниз. Что происходит, с кинетической энергией, потенциальной энергией и импульсом, характеризующими тело?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Кинетическая энергия	Потенциальная энергия	Импульс

4. Чему равен

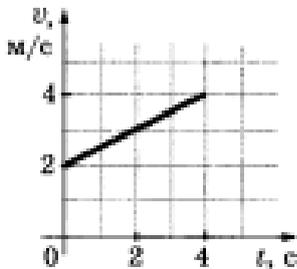
импульс тела массой 200г, движущегося со скоростью 10м/с?

5. Скорость тела массой 5 кг изменяется по закону. (см. график).

Определите а) импульс тела в начале движения;

Б) импульс тела через 5с после начала движения

В) кинетическую энергию через 5с.



6. Снаряд массой 20кг, летящий горизонтально со скоростью 500м/с, попадает в платформу с песком массой 10т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?

Примерная система оценивания заданий

Задание 1- 1балл

Задание 2- 2 балла, если верно указаны все элементы; 1 балл, если допущена ошибка в одном из элементов.

Задание 3-2 балла, если верно указаны все элементы; 1 балл, если допущена ошибка в одном из элементов.

Задание 4-1 балл

Задание 5- 3 балла

Задание 6- 2 балла

Общее количество баллов за работу 11.

Примерные критерии оценивания

«5»-10-11 б

«4»-8-9 б

«3»-6-7 б

«2»-0-5б

Тема 4. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 31 32 33 34 ОК1ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	--

Практическая работа № 3 «Решение задач. Основное уравнение МКТ»

№1

На изделие, поверхность которого 20 см^2 , нанесен слой серебра толщиной 1 мкм . Сколько атомов серебра содержится в покрытии?

Дано:	Решение:
$S = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2;$ $h = 10^{-6} \text{ м}$ $\rho = 10,5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ M $= 108 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$	$\frac{m}{M} = \frac{N}{N_a} \rightarrow N = \frac{m \cdot N_a}{M}; m = \rho V = S \cdot h \cdot \rho$ $N = \frac{S \cdot h \cdot \rho \cdot N_a}{M}$ $N = \frac{10,5 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-6} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{108 \cdot 10^{-3}} = 1,17 \cdot 10^{20}.$
$N-?$	

№2

Находившаяся в стакане вода массой 200 г полностью испарилась за 20 сут . Сколько в среднем молекул воды вылетало с ее поверхности за 1 с ?

Дано:	Решение:
$m = 0,2 \text{ кг}$ $t = 1728 \cdot 10^3 \text{ с}$ $M = 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$	$\frac{m_1}{M} = \frac{N}{N_a} \rightarrow N = \frac{m_1 \cdot N_a}{M}; m_1 = \frac{m}{t}$ $N = \frac{m \cdot N_a}{M \cdot t}$ $N = \frac{0,2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{18 \cdot 10^{-3} \cdot 1728 \cdot 10^3} = 3,9 \cdot 10^{18}.$
$N-?$	

№3

Каково давление газа, если средняя квадратическая скорость его молекул 500 м/с , а его плотность $1,35 \text{ кг/м}^3$?

Дано:	Решение:
$v = 500 \frac{\text{м}}{\text{с}};$ $\rho = 1,35 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$p = \frac{1}{3} m_0 n v^2;$ $p = \frac{1}{3} \frac{m N}{N V} v^2;$ $p = \frac{1}{3} \rho v^2.$ $p = \frac{1}{3} \cdot 1,34 \cdot 250000 = 112,5 \text{ кПа.}$
$p-?$	

Тема 4. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 31 32 33 34 ОК1ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	--

Практическая работа № 4 «Решение задач. Основное уравнение МКТ»

№1. Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 5,4 кг?

Дано: $m=5,4\text{кг}$ $N_A=6\cdot 10^{23}\frac{1}{\text{МОЛЬ}}$	РЕШЕНИЕ: $v = \frac{m}{M}, \quad M_r=27; \quad M=27\cdot 10^{-3}\text{кг/МОЛЬ.}$ $v = \frac{5,4\text{кг}}{0,027\text{кг/МОЛЬ}} = 200\text{МОЛЬ}$ $\left[\frac{\text{КГ}}{\text{КГ/МОЛЬ}} = \text{МОЛЬ} \right]$ Ответ: $v=200\text{МОЛЬ}$
v - ?	

№2. Какова масса 50 моль углекислого газа?

Дано: $v=50\text{МОЛЬ}$ $N_A=6\cdot 10^{23}\frac{1}{\text{МОЛЬ}}$	РЕШЕНИЕ: $v = \frac{m}{M}, \quad m=v\cdot M; \quad M_r=16\cdot 2+12=44;$ $M=M_r\cdot 10^{-3}=44\cdot 10^{-3}\text{(КГ/МОЛЬ)}$ $m=50\text{МОЛЬ}\cdot 0,044\text{КГ/МОЛЬ}=2,2\text{(КГ)}$ $\left[\text{МОЛЬ}\cdot \text{КГ/МОЛЬ} = 1\text{КГ} \right]$ Ответ: $m=2,2\text{КГ}$
m - ?	

№3. Сколько молекул содержится в 1 г углекислого газа (CO₂)?

Дано: $m_{\text{CO}_2}=1\text{Г}$ $N_A=6\cdot 10^{23}\frac{1}{\text{МОЛЬ}}$	СИ m_{CO_2} $=0,001\text{КГ}$	РЕШЕНИЕ: $N=v\cdot N_A; \quad v=\frac{m}{M}; \quad N=\frac{m}{M}N_A;$ $M_r=16\cdot 2+12=44;$ $M=M_r\cdot 10^{-3}=44\cdot 10^{-3}\text{(КГ/МОЛЬ)}$ $N=\frac{0,001\text{КГ}}{0,044\text{КГ/МОЛЬ}}\cdot 6\cdot 10^{23}\frac{1}{\text{МОЛЬ}}=1,4\cdot 10^{22}\text{(МОЛЕКУЛ)}$ $\left[\frac{\text{КГ}}{\text{КГ/МОЛЬ}}\cdot 1/\text{МОЛЬ} = \text{МОЛЕКУЛ} \right]$ Ответ: $N=1,4\cdot 10^{22}\text{(МОЛЕКУЛ)}$
N - ?		

Тема 4. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 31 32 33 34 ОК1ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	--

Практическая работа № 5 «Решение задач. Закон Бойля Мариотта»

Решение задач с использованием газовых законов

Цель: научиться решать задачи с использованием газовых законов.

Ход работы:

Задача 1:

Найти температуру, при которой газ кислород увеличил объём на 20%. Принять начальную температуру 20°, а начальный объём 200 мл.

Задача 2:

Найти температуру, при которой водород увеличил объём с 280 мл. до 380 мл. Принять начальную температуру 50°.

Задача 3:

Найти объём, который займёт газ водород, если его нагрели с температурой 20° до 80°. Принять начальный объём 300 мл.

Задача 4:

Найти молярную массу газа вещества, если его масса 0,3695 г. занимает объём 164 мл. при температуре 127°, давление 720 мм. рт. ст.

Вывод: Прделав эту работу, я научилась решать задачи, с помощью газовых законов.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Уравнение, устанавливающее зависимость между параметрами состояния данной массы идеального газа – его давлением p , объёмом V и температурой T , — называется *уравнением состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона)*:

$$pV = (m/M)RT, \text{ где}$$

p – давление идеального газа,

V – его объём,

m – масса газа,

M – молярная масса,

$R = 8,31 \text{ Дж/(Дж/мольК)}$ – универсальная газовая постоянная,

T – абсолютная температура газа.

В учебной литературе постоянная R называется *универсальной газовой постоянной*.

Поскольку $m/V = \rho$ – плотность газа, то уравнение состояния идеального газа можно записать так:

$$P = (m/V)(RT/M) \text{ или } p = \rho (RT/M).$$

Д.И.Менделеев в 1874 г., исходя из полученного на сорок лет раньше французским физиком Б.Клапейроном *объединенного газового закона*:

$$(p_1 V_1 / T_1) = (p_2 V_2 / T_2).$$

Объединенный газовый закон (уравнение Клапейрона): *произведение давления данной массы идеального газа на его объём, деленное на абсолютную температуру, есть величина постоянная*.

Произведение концентрации n , т.е. числа молекул в единице объёма, и объёма одного моля газа V_m равно числу молекул в одном моле, т.е. числу Авогадро

$$N_A: N_A = nV_m.$$

Вместо двух постоянных: универсальной газовой постоянной R и числа Авогадро N_A – была введена постоянная k , равная отношению R / N_A . Она получила название *постоянной Больцмана*:

$$k = R / N_A = (8,31 \text{ Дж/6,02} \cdot 10^{23} \text{ К}) = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (Дж/К)}$$

Формула, раскрывающая *физический смысл абсолютной температуры*:

$$E_k = 3/2 kT.$$

Физический смысл абсолютной температуры: *абсолютная температура есть мера средней кинетической энергии поступательного движения молекул*.

Связь между давлением идеального газа, его концентрацией и абсолютной температурой:

$$p = knT$$

Давление идеального газа прямо пропорционально концентрации этого газа и его абсолютной температуре.

Уравнение состояния идеального газа удобно пользоваться в тех задачах, где речь идет

о массе, весе или плотности при неизменных параметрах газа - его давлении, объеме и температуре. Кроме того без этого уравнения не обойтись, когда параметры газа изменяются и при этом изменяется также и его масса. В этом случае надо записать два уравнения Менделеева-Клайперона: для начального состояния газа:

$$p_1 V_1 = m_1 R T_1 / M$$

и его конечного состояния:

$$p_2 V_2 = m_2 R T_2 / M,$$

а затем проделать необходимые преобразования в поисках искомой величины.

Если при этом какие-либо параметры состояния газа не изменяются, то индекс у этих параметров можно не менять или вообще его не писать. Например, если в некотором процессе с идеальным газом изменяются, скажем, давление и масса газа, а объем и температура остаются прежними, то уравнение Менделеева-Клайперона применительно к первому и второму состояниям можно записать так:

$$p_1 V = m_1 R T / M \text{ и } p_2 V = m_2 R T / M.$$

Нужно помнить, что если газ находится в закрытом сосуде, то его объем не изменяется, а если газ может свободно расширяться под действием постоянной силы, то не изменяется его давление. В некоторых задачах говорится о том, что с газом происходит разные процессы, например сжатие или расширение, или изменение давления, но ни слова не сказано о температуре газа (не говорится о том, что газ нагревается или охлаждается). Значит, следует догадаться самим, что температура газа при этих процессах не изменяется. Кроме того, температуру следует считать постоянной, если в условии сказано об очень медленном процессе в данном газе.

Если масса газа в некотором процессе не изменяется, а изменяются только все параметры состояния этого газа, то вместо двух уравнений Менделеева-Клайперона можно записать одно уравнение, объединяющее эти параметры, - уравнение Клайперона, т.е. *объединенный газовый закон*

$$p_1 V_1 / T_1 = p_2 V_2 / T_2.$$

Если в некотором сосуде находится смесь газов, то уравнение Менделеева-Клайперона можно применить только к каждому газу в отдельности, равно как и все остальные газовые законы, но ни в коем случае ко всей смеси газов. Например, если дана масса смеси из n газов, то эту массу нельзя подставлять в уравнение Менделеева-Клайперона, равно как нельзя подставлять туда же и давление смеси газов равна сумме масс каждого газа в отдельности:

$$m = m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n.$$

Кроме того, здесь применим закон *Дальтона*: *давление смеси газов равно сумме парциальных давлений каждого газа в отдельности (парциальным давлением называют давление каждого газа, входящего в смесь газов)*:

$$p = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n.$$

Можно также использовать тот факт, что число всех молекул смеси N равно сумме чисел молекул каждого газа в отдельности:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_n.$$

При этом следует помнить, что если смесь газов занимает сосуд объемом V , то это значит, что каждый газ, входящий в эту смесь, занимает объем V , так как каждый газ равномерно растекается по всему сосуду, не мешая распространяться по этому же объему V другому газу из-за очень больших расстояний между молекулами по сравнению с размерами самих молекул. Кроме того, если смесь газов находится при температуре T , то это значит, что каждый газ смеси имеет эту температуру T .

Уравнение состояния идеального

газа (иногда уравнение Клапейрона или уравнение Менделеева — Клапейрона) — формула, устанавливающая зависимость между давлением, молярным объёмом и абсолютной температурой идеального газа. Уравнение имеет вид:

$$p \cdot V_M = R \cdot T, \text{ } p \text{ — давление, } V_M \text{ — молярный объём, } R \text{ — универсальная газовая постоянная } T \text{ — абсолютная температура, } K.$$

$$V_M = \frac{V}{\nu}, \text{ где } \nu \text{ — количество вещества, а } \nu = \frac{m}{M}, \text{ где } m \text{ — масса, } M \text{ — молярная масса,}$$

уравнение состояния можно записать:

$$p \cdot V = \frac{m}{M} R \cdot T. \text{ уравнение Менделеева — Клапейрона.}$$

В случае постоянной массы газа уравнение можно записать в виде:

$$\frac{p \cdot V}{T} = \nu \cdot R,$$

$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{const.}$$

$$T = \text{const} \Rightarrow p \cdot V = \text{const} \text{ — закон Бойля — Мариотта.}$$

$$p = \text{const} \Rightarrow \frac{V}{T} = \text{const} \text{ — Закон Гей-Люссака.}$$

$$V = \text{const} \Rightarrow \frac{p}{T} = \text{const} \text{ — закон Шарля (второй закон Гей-Люссака, 1808 г.)}$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

А в форме пропорции $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$ этот закон удобен для расчёта перевода газа из одного состояния в другое.

Тема 5. Основы термодинамики.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №6. «Решение задач. Первое начало термодинамики»

Методические указания к решению задач

Задача №1.

Газу сообщается 400 кДж теплоты, при этом газ сжимается. Работа изменения объема составляет 300 кДж. Определить изменение внутренней энергии газа.

Решение

В соответствии с правилом знаков в термодинамике принято считать $Q > 0$, если к газу подводится теплота, и $L < 0$, если над газом совершается работа (газ сжимается). Таким образом, по условию задачи $Q = 400$ кДж и $L = -300$ кДж. Следовательно, в соответствии с первым законом термодинамики получаем величину изменения внутренней энергии газа

$$U_2 - U_1 = Q - L = 400 - (-300) = 700 \text{ кДж.}$$

Задача №2.

К 2 кг воздуха подведено 260 кДж теплоты, на сжатие его затрачена работа, равная 150 кДж. Определить конечный удельный объем, если конечное давление воздуха $P_2 = 0,2$ МПа, а начальная температура $t_1 = 10$ °С.

Решение

Изменение внутренней энергии воздуха в данном процессе по уравнению (2.2)

$$U_2 - U_1 = 260 - (-150) = 410 \text{ кДж.}$$

Учтено правило знаков при записи количеств теплоты и работы:

– теплота подводится $Q = 260$ кДж;

– работа затрачивается $L = -150$ кДж.

Для воздуха выписываем из приложений Б и В:

- относительную молекулярную массу $M_r = 28,96$;
 - газовую постоянную $R = 287 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$;
 - изохорную молярную теплоемкость, как для двухатомного газа, $c_{m,g} = 20,8 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$.
- Удельная изохорная теплоемкость воздуха по уравнению (1.12)

$$c_g = \frac{20,8}{10^{-3} \times 28,96} = 718 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К}) = 0,718 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К}).$$

Конечная температура воздуха по формуле (2.4)

$$t_2 = 10 + \frac{410}{0,718 \times 2} = 295,5 \text{ }^\circ\text{C}, \quad T_2 = 295,6 + 273,15 = 568,7 \text{ К}.$$

Конечный удельный объем по уравнению (1.1)

$$g_2 = \frac{287 \times 568,7}{0,2 \times 10^6} = 0,82 \text{ м}^3/\text{кг}.$$

Задачи для самостоятельного решения

Задача №1

Двигатель передвижной электростанции расходует в час 13 кг топлива с теплотой сгорания 43 000 кДж/кг. Эффективный КПД двигателя – 30%, КПД электрогенератора – 85%. Какое количество электроэнергии выработано за 5 часов работы?

Задача №2

Для определения мощности двигателя при испытании используются охлаждаемые водой тормоза. При этом работа, произведенная двигателем, расходуется на преодоление трения и превращается в теплоту. Около 75% этой теплоты отводится водой. Определить расход воды, если мощность испытуемого двигателя составляет 70 кВт. При расчете принять начальную температуру воды равной 10 °С, а конечную – равной максимально допустимой температуре воды 80 °С.

Задача №3

Автомобиль движется со скоростью 70 км/ч, при этом работа двигателя характеризуется средним значением мощности в 25 кВт (34 л.с.) Определить расход топлива на 100 км пути, если КПД силовой установки составляет 25 %, а теплота сгорания топлива равна 43 МДж/кг.

Задача №4

Определить время нагрева 500 л воды от 10 °С до температуры кипения при атмосферном давлении в емкостном электроводонагревателе. Мощность электронагревателя 25 кВт. Теплотери принять в размере 10% теплоты, необходимой для нагрева воды.

Тема 5. Основы термодинамики.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6
	У7 З1 З2 З3 З4
	ОК1 ОК2 ОК4 ОК7

Практическая работа №7 «Решение задач. Внутренняя энергия»

1. В стальном баллоне находится гелий массой 0.5 кг при температуре $t_1 = 10^\circ\text{C}$. Как изменится внутренняя энергия гелия, если его температура повысится до 30°C .

2. Вычислите увеличение внутренней энергии кислорода массой 0.5 кг при изохорном повышении его температуры на 15°C.
3. При изотермическом расширении идеальным газом совершена работа 15 кДж. Какое количество теплоты сообщено газу?
4. 0.2 кг азота нагревают при постоянном давлении от 20 до 80°C. Какое количество теплоты поглощается при этом? Какое количество теплоты поглощается при этом? Какую работу производит газ? Удельная теплоемкость азота при постоянном давлении $C = 108 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$.
5. Водород массой $m = 4 \text{ г}$, занимая первоначальный объем $V_1 = 0.1 \text{ м}^3$, расширяется до объема $V_2 = 1 \text{ м}^3$. Определите: 1) A_1 – работу газа при изобарном процессе; 2) A_2 – работу газа при изотермическом процессе. Начальная температура газа $T_1 = 300 \text{ К}$.
6. Найти КПД теплового двигателя, если газ получает от нагревателя 200 Дж теплоты и отдает холодильнику 135 Дж.
7. Чему равен КПД теплового двигателя, если температура нагревателя 800°C, а температура холодильника 25°C?

Тема 5. Основы термодинамики.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №8 «Решение задач. Работа и теплота как форма передачи энергии»

Цель: Определить количества теплоты при плавлении и парообразования веществ.

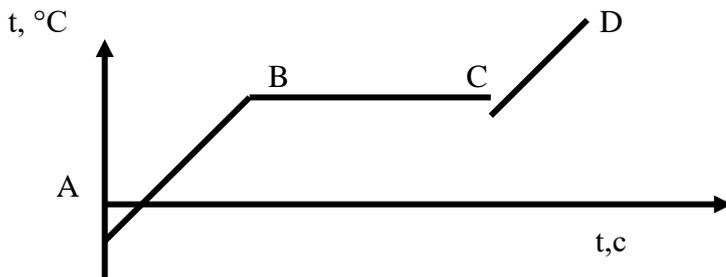
Теория:

формула	Физические величины	Единицы измерения
$Q = mc\Delta t = mc(t_2 - t_1)$	Q - количество теплоты при нагревании и охлаждении m - масса вещества c - удельная теплоемкость Δt - изменение температуры t_1 - начальная температура t_2 - конечная температура	$[Q] = \text{Дж}$ $[m] = \text{кг}$ $[c] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ $[\Delta t] = ^\circ\text{C}$ $[t_1] = ^\circ\text{C}$ $[t_2] = ^\circ\text{C}$
$Q = rm$	Q - количество теплоты при нагревании и охлаждении m - масса вещества r – удельная теплота	$[Q] = \text{Дж}$ $[m] = \text{кг}$

	парообразования	$[r] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
$Q = \lambda m$	Q - количество теплоты при нагревании и охлаждении m - масса вещества λ - удельная теплота плавления	$[Q] = \text{Дж}$ $[m] = \text{кг}$ $[\lambda] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

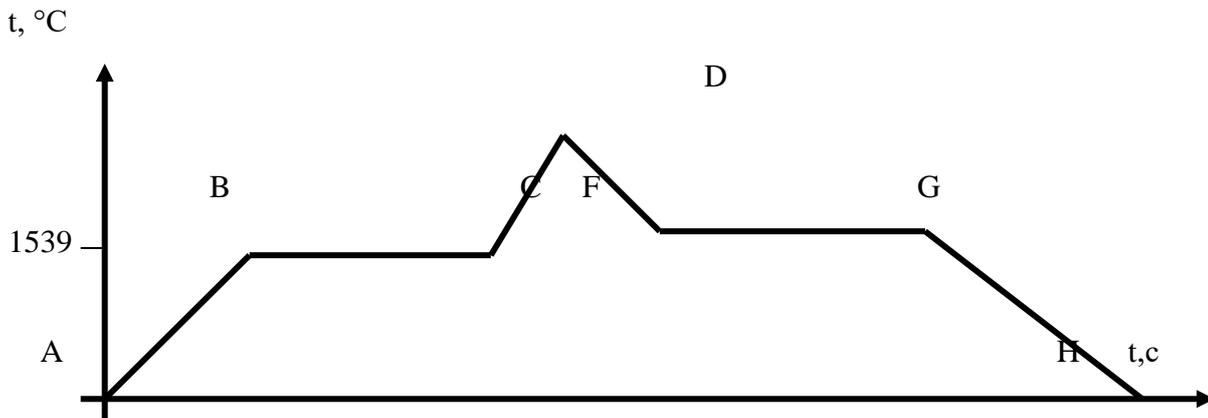
1. На рисунке показано, как со временем изменяется температура при нагревании и плавлении тела.

Опишите, что происходит на каждом из участков графика.



2. На рисунке показано, как со временем изменяется температура при нагревании и охлаждении железа.

Твердому или жидкому состоянию соответствуют участки графика АВ, CD, GH? Укажите участки на которых осуществляется плавление и кристаллизация.



3. Сколько теплоты необходимо для обращения в пар эфира массой 350 г взятого при температуре 15°C ? Удельная теплота парообразования эфира $0,4 \text{ МДж/кг}$. Температура кипения эфира 35°C

4. Какое количество энергии потребуется для нагревания и плавления свинца массой 10 кг, имеющего начальную температуру 27°C . Температура плавления свинца 327°C , удельная теплота плавления свинца 25 кДж/кг , удельная теплоемкость свинца $140 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$.

5. Какое количество теплоты потребуется для обращения в воду льда массой 20 кг, взятого при температуре -5°C , и при нагревании образовавшийся воды до температуры 30°C . Удельная теплота плавления льда $0,34 \text{ МДж/кг}$, удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$, удельная теплоемкость льда

Тема 5. Основы термодинамики.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа № 9-10 «Решение задач. Уравнение теплового баланса»

1. В теплоизолированном цилиндре с поршнем находится азот массой 0.3 кг при температуре 20°С. Азот, расширяясь, совершает работу 6705 Дж. Определить изменение внутренней энергии азота и его температуру после расширения ($C_v = 745$ Дж/кг·К).
2. Углекислый газ массой $m = 20$ г нагрет от температуры $T_1 = 290$ К до температуры $T_2 = 300$ К при постоянном давлении. Определите: 1) A – работу, которую совершил газ при расширении; 2) ΔU – изменение его внутренней энергии.
3. КПД идеальной машины 60%, температура нагревателя 480°С. Какова температура холодильника? Какая часть теплоты, получаемой от нагревателя, уходит в холодильник?
4. Тепловой двигатель совершает за цикл работу 100 Дж. Какое количество теплоты получено при этом от нагревателя, если КПД равен 20%?
5. Чему равен максимальный КПД идеального теплового двигателя, если температура нагревателя 455° С, а температура холодильника 273° С?
6. Определите КПД теплового двигателя, если количество теплоты, полученное от нагревателя за цикл, равно 500 Дж, а количество теплоты, отданное холодильнику за цикл, составляет 400 Дж.

Тема 6. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа № 11 «Измерение влажности воздуха»

«Измерение относительной влажности воздуха при помощи термометра»

Цель работы: измерить относительную влажность воздуха в классе.

Приборы и материалы: термометр лабораторный, кусочек ваты, психрометрическая таблица.

Ход работы:

1. Измерить температуру воздуха в классе

$$t_{\text{сух}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Смочить кусочек ваты водой и обернуть им шарик термометра. Подержать влажный термометр некоторое время в воздухе. Как только понижение температуры прекратится, записать его показания

$$t_{\text{влажн}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. Найти разность температур «сухого» и «влажного» термометров и с помощью психрометрической таблицы определить относительную влажность воздуха в классе разность показаний температур $t = t_{\text{сух}} - t_{\text{влажн}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Относительная влажность воздуха в классе = _____ %

Ответить на вопросы:

а) почему температура «влажного» термометра ниже, чем «сухого»?

б) в каком случае температура «влажного» термометра будет равна температуре «сухого»?

Тема 7. Электростатика

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа № 12-15 «Решение задач. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Вычисление напряженности электрического поля»

Французский физик Шарль Кулон родился в городе Ангулеме. После окончания средней школы он поступил на военную службу. В Париже прошел инженерную подготовку и был направлен на остров Мартинику для строительства укреплений.

В 1772 г. Кулон вернулся во Францию и был назначен инженером по крепостным и водным сооружениям. Одновременно со службой он проводил научные исследования. Вначале его привлекли проблемы трения, кручения и сопротивления материалов.

Его имя стало известно в научном мире в 1777 г., когда он опубликовал ряд работ, в которых представил результаты экспериментов по измерению кручения волос, шелковых и металлических нитей. За эти работы в 1781 г. Кулона избрали членом Парижской академии наук.

Пользуясь изобретенными им крутильными весами, Кулон детально исследовал взаимодействие одноименных и разноименных точечных электрических зарядов. Эти эксперименты привели к открытию в 1785 г. основного закона электростатики — закона Кулона. В своих опубликованных работах 1785—1789 гг. ученый показал, что электрические заряды всегда располагаются на поверхности проводника, ввел понятия магнитного момента и поляризации зарядов и т. д.

Экспериментальные работы Кулона имели большое значение для создания теории электромагнитных явлений.

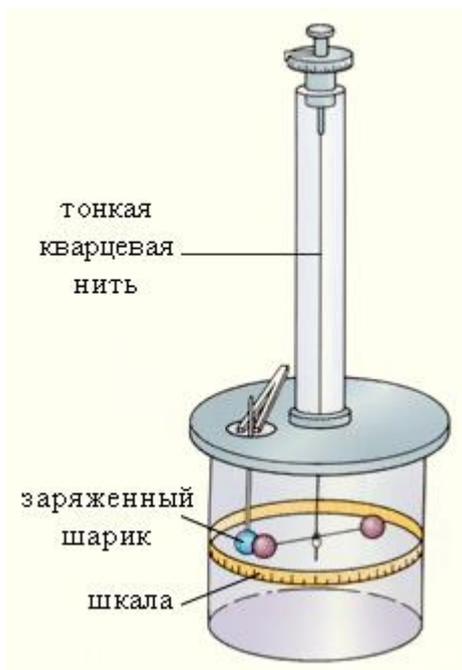
Его именем названа единица количества электричества (Кулон).

Объяснение закона Кулона

В 1785 г. французским физиком Шарлем Кулоном экспериментально установлен **закон взаимодействия точечных зарядов**.

Точечными зарядами называют заряженные тела размеры которых много меньше расстояния между ними.

Опыты Кулона. Видео «Опыты Кулона»



Проведя большое количество опытов, Кулон установил, что в вакууме: $F \sim |q_1| \cdot |q_2|$ $F \sim 1/R^2$

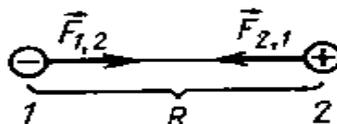
$$F = k \times \frac{|q_1| \times |q_2|}{R^2}$$

Сила

взаимодействия двух точечных неподвижных заряженных тел в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

Кулоновская сила подчиняется III закону Ньютона: силы взаимодействия между зарядами равны по модулю и направлены противоположно друг другу вдоль прямой, соединяющей эти заряды.

Кулоновские силы F — центральные силы.



Разноименные заряды притягиваются. Одноименные заряды отталкиваются.

Единица заряда — кулон (1 Кл). Это заряд, проходящий за 1 с через поперечное сечение проводника при силе тока в 1 А.

Минимальный заряд, существующий в природе, — заряд электрона: $q = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

$$k = \frac{F \times R^2}{q_1 \times q_2}$$

Коэффициент пропорциональности k , выраженный из закона Кулона:

$$\frac{H \cdot m^2}{Kl^2}$$

Установлено, что если $q_1 = q_2 = 1$ Кл и $R = 1$ м, то в вакууме $k = 9 \cdot 10^9$ Кл².

Т. е. k показывает, что два точечных заряда по 1 Кл каждый на расстоянии 1 м друг от друга в вакууме взаимодействуют с силой $9 \cdot 10^9$ Н.

Диэлектрическая проницаемость среды ϵ

Диэлектрическая постоянная ϵ характеризует электрические свойства среды. Для любой среды $\epsilon > 1$ и зависит от самой среды;

$$\epsilon = \frac{F_E}{F_{\text{эф}}}$$

тел в вакууме больше их сил взаимодействия в среде при прочих равных условиях.

показывает, во сколько раз сила взаимодействия точечных заряженных

Закон Кулона для среды:

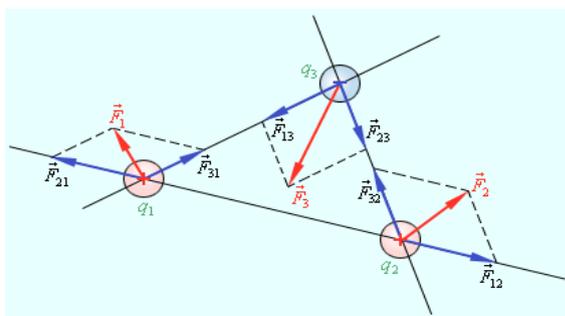
$$F = k \times \frac{|q_1| \times |q_2|}{\varepsilon \times R^2}$$

В системе СИ коэффициент k выражают через электрическую постоянную ε_0 :

$$k = \frac{1}{4 \pi \varepsilon_0}, \text{ следовательно, } \varepsilon_0 = \frac{1}{4 \times \pi \times k} = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \times \text{м}^2}$$

Закон Кулона для среды в СИ:

$$F = \frac{|q_1| \times |q_2|}{4 \times \pi \times \varepsilon_0 \times \varepsilon \times R^2}$$



Если заряженное тело взаимодействует одновременно с несколькими заряженными телами, то результирующая сила, действующая на данное тело, равна векторной сумме сил, действующих на это тело со стороны всех других заряженных тел. **IV. Закрепление знаний.**

Блиц – опрос:

1. Что определяет закон Кулона?
2. Как записывается закон Кулона для взаимодействия зарядов в вакууме?
3. Какая величина характеризует влияние среды на силу взаимодействия между зарядами?
4. Запишите закон Кулона для взаимодействия зарядов с учетом среды в системе СИ?
5. Чему равен коэффициент пропорциональности в законе Кулона?
6. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов при увеличении каждого заряда в 3 раза, если расстояние между ними уменьшить в 2 раза?
7. Как изменится сила электростатического взаимодействия точечных электрических зарядов при перенесении их из среды с диэлектрической проницаемостью ε в вакуум, если расстояние между зарядами останется неизменным?
8. Два одинаковых металлических шара заряжены равными по модулю, но разноименными зарядами. Шарики привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние. Во сколько раз изменилась сила взаимодействия? (Если одноименно заряжены частицы, то не изменилась, а если разноименно – стала равной нулю.)

Выполнение заданий на листках по вариантам.

Вставь пропущенные слова.

1 вариант

- 1). Если модуль первого точечного заряда увеличить в 3 раза, то сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов _____ в _____ раза.
- 2). Если модуль второго точечного заряда уменьшить в 5 раз, то сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов _____ в _____ раз
- 3). Если расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличить в 2 раза, то сила взаимодействия между ними _____ в _____ раза.
- 4). Чтобы сила взаимодействия между двумя точечными электрическими зарядами увеличилась в 9 раз, нужно расстояние между зарядами _____ в _____ раз.
- 5). Если модуль первого точечного заряда увеличить в 4 раза, а расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшить в 2 раза, то сила взаимодействия между ними _____ в _____ раза.

2 вариант

- 1). Если модуль первого точечного заряда уменьшить в 5 раз, то сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов _____ в _____ раз.
- 2). Если модуль второго точечного заряда увеличить в 4 раза, то сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов _____ в _____ раза.
- 3). Если расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшить в 3 раза, то сила взаимодействия между ними _____ в _____ раз.
- 4). Чтобы сила взаимодействия между двумя точечными электрическими зарядами увеличилась в 16 раз, нужно расстояние между зарядами _____ в _____ раз.
- 5). Если модуль второго точечного заряда уменьшить в 3 раза, а расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличить в 3 раза, то сила взаимодействия между ними _____ в _____ раз.

Проверка правильности выполнения заданий.

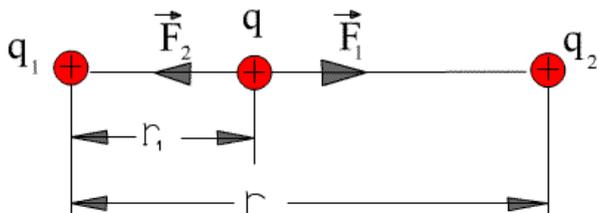
Учащиеся обмениваются работами. Задания с ответами проецируются на доску

Решение задач.

Задача 1. Два заряда $+1,66 \cdot 10^{-9}$ Кл и $+3,33 \cdot 10^{-9}$ Кл находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Где надо поместить третий заряд, чтобы он оказался в равновесии?

Дано: $q_1 = 1,66 \cdot 10^{-9}$ Кл, $q_2 = 3,33 \cdot 10^{-9}$ Кл, $r = 0,42$ м, $\epsilon = 1$.

Найти: r_1



Решение. Точка, где надо поместить третий заряд q (положительный или отрицательный) лежит на линии, соединяющей эти заряды. Допустим, q - положительный заряд. На него действуют кулоновские силы F_1 и F_2 (рис. 1) со стороны зарядов q_1 и q_2 . Заряд q находится в равновесии, значит $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$. Значит в проекциях на ось X : $F_1 - F_2 = 0$ или $F_1 = F_2$. Учитывая, что

$$F_1 = \frac{|q_1||q|}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r_1^2}; F_2 = \frac{|q_1||q_2|}{4\pi\epsilon\epsilon_0 (r-r_1)^2}$$

Получим

$$\frac{|q_1||q|}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r_1^2} = \frac{|q||q_2|}{4\pi\epsilon\epsilon_0 (r-r_1)^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{(r-r_1)^2} \quad \text{откуда} \quad r_1 = \frac{\sqrt{|q_1|}}{\sqrt{|q_1|} + \sqrt{|q_2|}} r,$$

$$r_1 = 0,08 \text{ м}$$

Задача 2. С какой силой взаимодействуют в вакууме два одинаковых шарика, заряды, которых $q_1 = 2 \cdot 10^{-9}$ Кл и $q_2 = 4 \cdot 10^{-8}$ Кл, на расстоянии 2 см?

Решение: силу взаимодействия определяют по закону Кулона:

$$F = k \times \frac{|q_1| \times |q_2|}{\varepsilon \times R^2} \quad F = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$$

Задача 3. Изменится ли сила взаимодействия между заряженными шариками (см. задачу 2), если их предварительно сблизить до соприкосновения, а затем развести на тоже расстояние (2 см)?

Задача 4. На каком расстоянии сила взаимодействия двух точечных зарядов по 1 Кл равна 1Н?

Дополнительные задачи.

№1. Определите силу взаимодействия 2 одинаковых точечных зарядов по 1 мкКл, находящихся на расстоянии 30 см друг от друга.

Дано:
 $q_1 = q_2 = 1 \text{ мкКл}$
 $r = 30 \text{ см}$
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$

 $F = ?$

СИ:
 $1 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$
 $0,3 \text{ м}$

Решение:
 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}, q_1 = q_2 \Rightarrow F = k \frac{q^2}{r^2}$
 $F = 9 \cdot 10^9 \frac{(1 \cdot 10^{-6})^2}{0,3^2} = 100 \cdot 10^{-4} = 0,01 \text{ (Н)}$
 $[F] = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot \frac{\text{Кл}^2}{\text{м}^2} = \text{Н}$
Ответ: $F = 0,01 \text{ Н}$

№2. Сила взаимодействия двух одинаковых точечных зарядов, находящихся на расстоянии 0,5 м, равна 3,6 Н найдите величины этих зарядов.

Дано:
 $r = 0,5 \text{ м}$
 $F = 3,6 \text{ Н}$
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
 $q_1 = q_2 = q$

 $q = ?$

Решение:
 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}, q_1 = q_2 = q \Rightarrow F = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow$
 $q^2 = \frac{F \cdot r^2}{k}$
 $q = \sqrt{\frac{F \cdot r^2}{k}} = \sqrt{\frac{3,6 \cdot 0,5^2}{9 \cdot 10^9}} = \sqrt{0,1 \cdot 10^{-9}} = 0,1 \cdot 10^{-4} \text{ (Кл)}$
 $q = \sqrt{\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2} \cdot \frac{\text{Кл}^2}{\text{Кл}^2}} = \sqrt{\text{Кл}^2} = \text{Кл}$
Ответ: $q = 0,1 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$

№3. На каком расстоянии нужно расположить два заряда $5 \cdot 10^{-9}$ Кл и $6 \cdot 10^{-9}$ Кл, чтобы они отталкивались друг от друга с силой $12 \cdot 10^{-5}$ Н?

Дано:
 $F = 12 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$

Решение:

$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ $q_1 = 5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ $q_2 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> $r = ?$	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{k q_1 q_2}{F}$ $r = \sqrt{\frac{k q_1 q_2}{F}}$ $r = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-9} \cdot 6 \cdot 10^{-9}}{12 \cdot 10^{-4}}} = \sqrt{22,5 \cdot 10^{-5}} = 15 \cdot 10^{-2} = 0,15(\text{м})$ $r = \sqrt{\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot \frac{\text{Кл} \cdot \text{Кл}}{\text{Н}}} = \sqrt{\text{м}^2} = \text{м}$ <p>Ответ: $q = 0,1 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$</p>
---	--

Тема 8. Постоянный ток.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №16 «Решение задач. Закон Ома для участка цепи»

Цель работы:

1. Повторить основные термины и формулы раздела «Закон Ома для участка цепи».
2. Сформировать умение применять формулы при решении задач.
3. Развивать логическое мышление, память, внимание; умение рассуждать и выделять главное.
4. Развивать навыки самоконтроля и взаимоконтроля.

Теоретические сведения.

Сила тока:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

Закон Ома для участка цепи:

$$I = \frac{U}{R}$$

Практическая часть.

Пример 1.

Сила тока в цепи 6 А, определить сопротивление проводника, если напряжение на концах проводника 12 В.

Дано:

$$\begin{array}{l} I = 6 \text{ А} \\ U = 12 \text{ В} \\ R = ? \end{array}$$

Решение:

$$I = \frac{U}{R} \quad ; \quad R = \frac{U}{I} \quad ; \quad R = \frac{12 \text{ В}}{6 \text{ А}} = 2 \text{ Ом}$$

Ответ: $R = 2 \text{ Ом}$

Пример 2.

Сопротивление проводника 4 Ом. Определите напряжение на данном участке цепи, если за 10 минут по этому участку был перенесен заряд 1200 Кл.

Дано: _____ | СИ |

Решение

R = 4 Ом t = 10 мин q = 1200 Кл	600 с
U - ?	

$$I = \frac{U}{R} \quad U = I \cdot R; I = \frac{q}{t}; I = \frac{1200 \text{ Кл}}{600 \text{ с}} = 2 \text{ А};$$

$$U = 2 \text{ А} \cdot 4 \text{ Ом} = 8 \text{ В}$$

Ответ: U = 8 В

Индивидуальное задание:

Решите предложенные ниже 4 задачи.

Задача №1.

Сила тока в цепи 6 А, определить напряжение на концах проводника, если сопротивление проводника 4 Ом.

Задача №2.

Напряжение на концах проводника 8 В, Определить сопротивление проводника, если сила тока на данном участке цепи 4А.

Задача №3.

Сопротивление проводника 2 Ом. Определите напряжение на данном участке цепи, если за 4 минуты по этому участку был перенесен заряд 1200 Кл.

Задача №4.

Напряжение на данном участке цепи 24 В, сопротивление 6 Ом. За какое время будет перенесен заряд 2400 Кл?

Тема 8. Постоянный ток.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №17 «Решение задач. Параллельное соединение проводников»

1. Два проводника сопротивлениями 3 Ом и 7 Ом соединены параллельно. Определите общее сопротивление в цепи?

Ученик:

Дано:

$$R_1 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 7 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{общ}} = ?$$

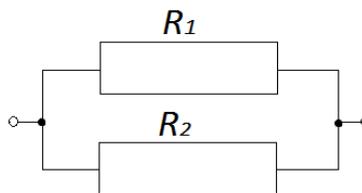
$$\text{Ответ: } R_{\text{общ}} = 2,1 \text{ Ом}$$

Решение:

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{7} = \frac{10}{21}$$

$$R_{\text{общ}} = 2,1 \text{ Ом}$$



2. Задача номер 2: Два проводника сопротивлениями 14 Ом и 16 Ом соединены параллельно и подключены к напряжению 10 В. Определите общее сопротивление в цепи, силу тока в каждом проводнике и силу тока до разветвления?

Дано:

$$R_1 = 14 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 16 \text{ Ом}$$

$$U = 10 \text{ В}$$

$$R_{\text{общ}} - ?$$

$$I_1 - ?, I_2 - ?$$

$$I - ?$$

Решение:

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{14} + \frac{1}{16} = 0.134$$

$$R_{\text{общ}} = 7.5 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$U = U_1 = U_2$$

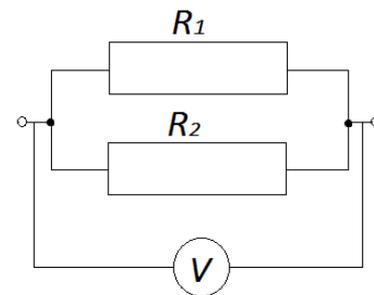
$$I_1 = \frac{U}{R_1} \quad I_2 = \frac{U}{R_2}$$

$$I_1 = \frac{10}{14} = 0.71 \text{ А} \quad I_2 = \frac{10}{16} = 0.625 \text{ А}$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$I = 0.71 + 0.625 = 1.335 \text{ А}$$

Ответ: $R_{\text{общ}} = 7.5 \text{ Ом}$, $I_1 = 0.71 \text{ А}$, $I_2 = 0.625 \text{ А}$, $I = 1.335 \text{ А}$



3. 6 проводников сопротивлениями 32 Ом каждый соединены параллельно. Определите общее сопротивление цепи?

Ученик: Дано:

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 32 \text{ Ом}$$

$$n = 6$$

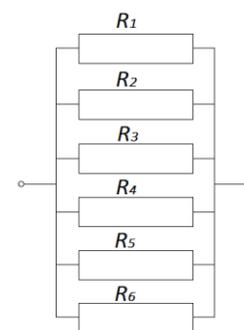
$$R_{\text{общ}} - ?$$

Ответ: $R_{\text{общ}} = 5,3 \text{ Ом}$

Решение:

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1}{n}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{32}{6} = 5.3 \text{ Ом}$$



Тема 9. Магнитные явления.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №18-19 «Магнитный поток. Вычисление сил, действующих на электрический заряд. Сила Лоренца»

Цель: научиться применять формулы к решению задач. преобразовывать формулы.

Теоретическая справка

Магнитный поток: $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$, где

Φ – магнитный поток [Вб]

B – магнитная индукция [Тл]

S – площадь поверхности [м²]

$S = a \cdot b$ (стороны прямоугольной площадки)

ЭДС ИНДУКЦИИ. $E_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$, $I_i = \frac{E_i}{R}$, $E_i = I_i \cdot R$

$r = m \cdot v / g \cdot B$ – радиус окружности при равномерном движении частиц по окружности

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической справкой
2. Выполнить индивидуальные задания
3. Ответить на вопросы:

1. Дайте понятие магнитного поля.
2. Укажите причины, порождающие магнитное поле
3. Какое направление имеет магнитная индукция.
4. Что указывают магнитные линии и как они расположены.
5. Укажите причина возникновения ЭДС индукции при изменении магнитной индукции

Критерии оценивания

«3»- правильно оформлены и решены любые три задачи и верно дан ответ на любой вопрос

«4» - правильно оформлены и решены любые четыре задачи и верно даны ответы на любые два вопроса

«5» - правильно оформлены и решены пять задач и верно даны ответы на любые три вопроса

Индивидуальные задания

№	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	Определите магнитный поток, пронизывающий контур площадью 100 см^2 , если линии магнитной индукции составляют с этим контуром угол 30° . Магнитная индукция магнитного потока равна 65 Тл	Определить магнитный поток, проходящий через площадь 20 кв. см , ограниченную замкнутым с индукцией 20 мкТл , если угол между вектором магнитной индукции и плоскостью контура составляет 30°	Определить магнитный поток, проходящий через площадь 80 кв. см , ограниченную замкнутым контуром с индукцией 35 мТл , если угол между вектором магнитной индукции и плоскостью контура составляет 45°
2	Определите магнитный поток, пронизывающий плоскую прямоугольную площадку со сторонами $25 \text{ и } 60 \text{ см}$, если магнитная индукция во всех точках площадки равна $1,5 \text{ Тл}$, а вектор магнитной индукции образует с нормалью к этой площадке угол равный 0° ; 45° ; 90° .	Определите магнитный поток, пронизывающий плоскую прямоугольную поверхность со сторонами $40 \text{ см и } 25 \text{ см}$, если магнитная индукция во всех точках поверхности равна 2 Тл , а вектор магнитной индукции образует с нормалью к этой поверхности угол, равный: а) 0 , б) 45 град. , в) 90 град.	Определите магнитный поток, пронизывающий плоскую прямоугольную поверхность со сторонами $55 \text{ см и } 20 \text{ см}$, если магнитная индукция во всех точках поверхности равна 3 Тл , а вектор магнитной индукции образует с нормалью к этой поверхности угол, равный: а) 0 , б) 45 град. , в) 90 град.
3	В замкнутом витке проволоки сопротивлением $2 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}$ мгновенное значение индукционного тока равно 5 А . Какова ЭДС индукции?	Магнитный поток внутри контура, площадь поперечного сечения которого 60 кв. см , равен $0,3 \text{ мВб}$. Найдите индукцию поля внутри контура.	Определите индукционный ток, если сопротивление проводника равно $0,24 \text{ Ом}$, а ЭДС 15 В .

4	Какова индукция магнитного поля, в котором на прямой провод длиной 10 см, расположенный под углом 30° к линиям индукции, действует сила 0,2 Н, когда по нему проходит ток 8 А?	За 2 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 8 до 2 Вб. Чему было равно при этом значение ЭДС индукции в контуре	За 5 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 4 до 10 Вб. Чему было равно при этом значение ЭДС индукции в контуре
5	Магнитный поток, пронизывающий контур проводника, равномерно изменился на 0,6 Вб так, что ЭДС индукции оказалась равной 1,2 В. Найдите время изменения магнитного потока.	Линии индукции однородного магнитного поля с индукцией 4 Тл пронизывают рамку под углом 30° к ее плоскости, создавая магнитный поток, равный 1 Вб. Чему равна площадь рамки?	Определить магнитную индукцию магнитного поля, если магнитный поток через площадь 200 кв. см, ограниченную контуром, составил 0,8 Вб. Угол между вектором магнитной индукции и плоскостью контура составляет 60° .

Тема 10. Механические колебания.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №20 «Решение задач. Механические колебания»

Название величины	Обозначение	Единица измерения	Формула
Амплитуда колебаний	A	м	
Период колебаний	T	с	$T = 1 / \nu$; $T = t / N$
Частота колебаний	ν	Гц	$\nu = 1 / T$ $\nu = N / t$
Число колебаний за какое-то время	N		$N = t / T$ $N = \nu t$
Время	t	с	$t = NT$ $t = N / \nu$
Период колебаний пружинного маятника	T	с	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
Период колебаний математического маятника	T	с	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
Длина волны	λ	м	$\lambda = Tv$

Вариант 1

1. Шарик на нити совершил 50 колебаний за 2 мин. Определите период и частоту колебаний шарика.
2. Пружинный маятник совершил за 8 с 40 полных колебаний. Определите период и частоту колебаний этого маятника.
3. Длина волны равна 600 м, период 30с. Определите скорость распространения данной волны.
4. Волна распространяется со скоростью 350 м/с, с частотой 700 м. Определите длину волны.
5. Найти период колебания, если длина волны составляет 8 метра, а скорость распространения волн равна 2 м/с.

Вариант 2

1. Какова длина математического маятника, совершающего гармонические колебания с частотой 1? (Ускорение свободного падения 2 м/с^2).
2. Частота колебаний равна 12 Гц. Сколько колебаний будет сделано, если тело переместилось на 500 м со скоростью 10 м/с?
3. В результате выстрела было услышано эхо через 40 с после произведенного выстрела. Определите расстояние до преграды, если скорость звука составляла 360 м/с.
4. Определить сколько колебаний за 2 минуты совершит тело, если скорость распространения волны составляет 4 м/с, а длина волны равна 5 метрам.
5. По поверхности воды идут волны. Определить параметры волны (период колебания, длину волны, скорость распространения), если расстояния между 1 и 4 гребнями волн составляет 18 метров, а мимо наблюдателя за 20 секунд проходят 10 гребней волн.

Тема 11. Упругие волны.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №21 «Характеристики волны».

Дать развернутые ответы на вопросы.

1. Что называется волной?
2. Каковы причины возникновения волн?
3. Какие волны называются поперечными? В каких средах они возникают?
4. Какие волны называются продольными? В каких средах они возникают?
5. Что называется длиной волны?
6. Формула скорости волны, от чего она зависит?
7. Что называется интерференцией волн, когерентными волнами?
9. Что называется дифракцией волн?
10. Какие волны называются звуковыми? Инфразвуком? Ультразвуком?

Тема 12. Электромагнитные колебания.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №22 «Работа и мощность переменного тока».

1. Цель работы

Изучить закон Джоуля- Ленца, формулу работы тока, мощности.

Получение навыков расчета мощности тока. Научиться находить количество теплоты, выделяемое проводником с током .

2. Порядок выполнения работы

2.1 Изучить закон Джоуля- Ленца, формулу работы тока, мощности и записать их в отчет.

2.2 Произвести расчеты и убедиться в соблюдении этих законов . 2.3 Задача №1. Найти работу тока на участке цепи за десять минут ,если сила тока равна 10 ампер, напряжение 5вольт.

2.4 Задача №2. Найти мощность электродвигателя при силе тока 150 ампер и напряжении 220вольт.

2.5 Задача №3. Мощность электрической лампы 60ватт. Найти сопротивление цепи, если напряжение в сети 220вольт.

3. Методические указания

Работа тока на участке цепи равна произведению силы тока , напряжения и времени ,в течении которого совершалась работа.

$$A=IUt$$

Закон Джоуля-Ленца. Количество теплоты, выделяемое проводником с током ,равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени прохождения тока по проводнику.

$$Q=I^2Rt$$

Мощность тока равна отношению работы тока за время t к этому интервалу времени

$$P=A/t=IU=I^2R=U^2/R$$

Единицей мощности является ватт.

4. Контрольные вопросы

1.Что называют работой тока?

2.Как формулируется закон Джоуля-Ленца?

3.Что такое мощность тока?

4.В каких единицах выражается мощность тока?

5. Выводы по работе.

Тема 12. Электромагнитные колебания.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №23 «Трансформатор»

1. Цель работы

Ознакомиться с назначением и основными характеристиками однофазного трансформатора, работой трансформатора при различном характере нагрузки.

2. Предварительное домашнее задание

2.1. Изучить тему «Однофазный силовой трансформатор»

и быть готовым ответить на все контрольные вопросы к ней.

3. Порядок выполнения работы

3.1 Пользуясь схемами соединений (рис..1,,2), начертить принципиальные схемы исследуемых установок с включенными измерительными приборами.

.3.2. Ознакомиться с паспортными данными исследуемого трансформатора и методическими рекомендациями.

4. Методические указания

Трансформатор – статический электромагнитный аппарат, преобразующий параметры электрической энергии переменного тока и передающий эту энергию из одной цепи в другую. С помощью трансформатора можно преобразовывать основные параметры электрической энергии переменного тока (ток, напряжение).

Электрическая мощность при этом остается почти неизменной. В зависимости от соотношения номинальных напряжений у трансформатора различают обмотку высшего напряжения и обмотку низшего напряжения.

Коэффициент трансформации по напряжению K_{12} показывает, как соотносятся числа витков в обмотках, а также эдс, индуцируемые в обмотках:

$$K_{12} = E_1 / E_2 = \omega$$

$$1 / \omega^2 \approx U_1 / U_2 \approx I_2 / I_1 .$$

Коэффициент трансформации можно определить с достаточной точностью, измерив при холостом ходе трансформатора (вторичная обмотка разомкнута) напряжения на зажимах первичной и вторичной обмоток.

В режиме холостого хода трансформатор потребляет из сети электрическую энергию, которая идет на потери в сердечнике (в стали) из-за перемагничивания магнитопровода и вихревых токов. Опыт холостого хода позволяет определить состояние сердечника трансформатора.

Подключение потребителей электрической энергии к трансформатору позволяет передавать им энергию, повышая или понижая напряжение. В данной работе исследуется понижающий трансформатор типа 220 В/12 В, который одновременно в таком же соотношении изменяет силу тока.

Так как первичная и вторичная обмотки трансформатора электрически не соединены, электрическая мощность из первичной обмотки во вторичную обмотку

передается при помощи магнитного потока, замыкающегося по сердечнику трансформатора. Мощность, потребляемая трансформатором, больше мощности ,отдаваемой трансформатором потребителю, на величину потерь в самом трансформаторе. Потери мощности в обмотках и сердечнике трансформатора относительно невелики. Полная номинальная мощность трансформатора обычно определяется как $S_N = U_{2N} I_{2N}$, где U_{2N} – номинальное напряжение на вторичной обмотке трансформатора; I_{2N} – номинальный ток вторичной обмотки трансформатора.

С увеличением тока нагрузки от холостого хода до номинального значения напряжение на зажимах вторичной обмотки понижается из-за увеличения падения напряжения на внутреннем сопротивлении трансформатора. Это иллюстрирует одна из основных характеристик трансформатора, которая, как и у любого источника электропитания, называется внешней характеристикой $U_2 = f(I_2)$ (рис. 10.3).

Наклон внешней характеристики зависит от коэффициента мощности потребителя (характера потребителя). При этом увеличивается и ток I_1 , потребляемый трансформатором из сети, а общий магнитный поток в сердечнике трансформатора остается практически постоянным при неизменном значении первичного напряжения. Работа трансформатора описывается также рабочими характеристиками, к которым относятся зависимости $I_1=f(P_2)$, $U_2=f(P_2)$, $\cos \phi$

$$I_1=f(P_2),$$

$$\eta=f(P_2) \text{ при } U_{1N} = \text{const}, \cos \phi$$

$$P_2 = \text{const}, \text{ где } P_2 = U_2 I_2 \cos \phi$$

P_2 – активная мощность трансформатора, отдаваемая нагрузке. Рабочие характеристики снимаются для выбора оптимальной зоны работы трансформатора.

Параметры простейшей Г-образной схемы замещения

трансформатора (рис. 10.4) легко определяются по результатам опытов холостого хода и короткого замыкания трансформатора. По схеме замещения можно рассчитать величину тока аварийного короткого замыкания трансформатора, которое может иметь место в эксплуатационных условиях. По результатам опытов холостого хода и короткого замыкания трансформатора нетрудно рассчитать величину коэффициента полезного действия трансформатора в номинальном режиме работы.

5. Содержание отчета

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) схему с включенными измерительными приборами;
- в) внешние характеристики трансформатора при активной и емкостной нагрузке;
- г) рабочие характеристики трансформатора при активной нагрузке;

6. Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен трансформатор?
2. Каков принцип действия трансформатора?
3. Как опытным путем определить коэффициент трансформации?
4. Почему при увеличении тока нагрузки увеличивается ток, потребляемый трансформатором из сети?
5. Почему при изменении нагрузки изменяется КПД трансформатора?
6. Какие процессы характеризует активная мощность, потребляемая трансформатором в режиме холостого хода и в режиме короткого замыкания?
7. Почему при активной нагрузке увеличение тока ведет к уменьшению вторичного напряжения?
8. Почему внешняя характеристика трансформатора зависит от характера нагрузки?

7. Выводы по работе.

Тема 13. Электромагнитные волны.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №24 «Изучение свойств электромагнитных волн».

Свет представляет собой ничтожную часть широкого спектра электромагнитных волн – от $4 \cdot 10^{-7}$ м до $8 \cdot 10^{-7}$ м. При изучении видимого света были открыты другие излучения с необычными свойствами.

Шкала электромагнитных излучений включает в себя:

- Низкочастотные волны;
- Радиоволны;
- Инфракрасные волны;
- Видимый свет;
- Ультрафиолетовые волны;
- Рентгеновские лучи;
- γ -излучение

Сравнительная таблица электромагнитных излучений

Вид	Диапазон	Источники	Свойства	Применение	Влияние на
-----	----------	-----------	----------	------------	------------

излучения	длин волн				живые организмы

- Низкочастотные колебания:

$$\lambda = 10^{13} - 10^5 \text{ м}; \quad \nu = 3 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^3 \text{ Гц};$$

источники: реостатный альтернатор, динамомашинна, вибратор Герца, генераторы в электрических сетях (50 Гц); машинные генераторы повышенной (промышленной) частоты, (200 Гц), телефонные сети (5000 Гц), звуковые генераторы (микрофоны, громкоговорители). Применение кино, радиовещание

Влияние: получения информации об изменениях во внешней среде, для информационных связей между организмами и внутри живых организмов. Ритмы электрической активности мозга, сердца и других органов по существу находятся в том же интервале частот.

- Радиоволны: получают с помощью колебательных контуров и макроскопических вибраторов

$$\lambda = 10^3 - 10^3 \text{ м} \quad \nu = 10^5 - 10^{11} \text{ Гц}$$

Свойства: радиоволны различны частот по-разному поглощаются и отражаются средами, проявляют свойства дифракции и интерференции.

Применение: радиосвязь, телевидение, радиолокация.

Влияние: Кожный покров человека, точнее, его внешние слои, поглощает радиоволны, и выделяется тепло. Есть два вида влияния. Термическое воздействие это когда радиоволны у человека поглощаются верхним слоем кожи при этом образуется тепловая энергия которая выводится кровообращением. И Не термическое воздействие, например от антенны телефона. Радиоволны разрушают сперматозоиды и последствия говорят сами за себя.

- Инфракрасное излучение: дают все тела при любой температуре, человек излучает $\lambda = 9 \cdot 10^{-6} \text{ м}$; излучаются атомами и молекулами вещества.

$$\lambda = 8 \cdot 10^{-7} - 2 \cdot 10^{-3} \text{ м} \quad \nu = 3 \cdot 10^{11} - 4 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$$

Свойства: проходит через некоторые непрозрачные тела, сквозь дождь, дымку, снег, невидимо, поглощается веществом и вызывает его нагревание, действует на фотопластинку, обладает свойством дифракции, интерференции.

Применение: получают инфракрасное изображение в темноте, в приборах ночного видения. применяется в криминалистике, в медицине, для сушки в различных отраслях промышленности и в быту.

Влияние: происходит усиление кровообращения, расширяются сосуды органов дыхания, подкожной клетчатки и кожи. Вместе с тем длительное воздействие инфракрасного излучения на человека способно вызвать тепловой удар, а сильное ИК-излучение приводит к появлению ожогов различной степени. ожоги глаз

- Видимое излучение: часть электромагнитного излучения, воспринимаемое глазом (КОЖЗГСФ)

$$\lambda = 8 \cdot 10^{-7} - 4 \cdot 10^{-7} \text{ м} \quad \nu = 4 \cdot 10^{14} - 8 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$$

источник: валентные электроны в атомах и молекулах, изменяющие свое положение в пространстве, а также свободные заряды, движущиеся ускоренно

свойства: отражение, преломление, способно к дисперсии, интерференции, дифракции, воздействует на сетчатку глаза.

Применение: влиять па протекание химических реакций в растениях (фотосинтез) и в организмах животных и человека. Видимое излучение испускают отдельные насекомые (светлячки) и некоторые глубоководные рыбы за счет химических реакций в организме.

- Ультрафиолетовое излучение: Излучается телами с температурой выше 1000°C , кварцевой лампой, светящимися парами ртути.

$$\lambda = 10^{-8} - 4 \cdot 10^{-7} \text{ м} \quad \nu = 8 \cdot 10^{14} - 3 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$$

Свойства: высокая химическая активность, не действует на сетчатку глаза, большая проникающая способность, оказывает бактерицидное действие, вызывает загар, выработку витамина D₃, в больших дозах отрицательно действует на зрение, вызывает аномалии в развитии клеток и обмене веществ.

Применение: медицина, промышленность, сварка

Влияние: Вызывает серьезное поражение кожного покрова глаз, после 3-10 минут воздействия.

Искусственный загар, расширение сосудов; снижение артериального давления; заживление травм; облучение на протяжении длительного времени: нарушение памяти, повышенная сонливость;

- Рентгеновское излучение: образуется при торможении быстрых электронов

Свойства: высокая проникающая способность, интерференция, дифракция.

Применение: в медицине (диагностика), промышленности (дефектоскопия).

- γ-излучение: при ядерных реакциях

$$\lambda < 3,3 \cdot 10^{-11} \text{ м} \quad \nu > 3 \cdot 10^{20} \text{ Гц}$$

Свойства: коротковолновое электромагнитное излучение, не отклоняющееся, как и свет, магнитным полем огромная проникающая способность, сильное биологическое воздействие. связано с ядерными процессами, явлениями радиоактивного распада, происходящими с некоторыми веществами, как на Земле, так и в космосе.

Применение: в медицине (лечение раковых заболеваний), в производстве (γ-дефектоскопия), в криминалистике.

ВЫВОД: все излучения обладают одновременно квантовыми и волновыми свойствами. Волновые свойства ярче проявляются при малых частотах и менее ярко — при больших. Использование различных домашних электроприборов и электронного оборудования создаёт людям огромные удобства в работе, учёбе и повседневной жизни, и, одновременно, наносит скрытый вред их здоровью.

Электромагнитные волны не имеют цвета, запаха, невидимы, неосязаемы, но при этом обладают большой проникающей силой, так, что человек незащищён перед ними. Они уже стали новым источником загрязнения окружающей среды, исподволь подтачивая человеческий организм, отрицательно воздействуют на здоровье человека, вызывая различные заболевания. Электронное излучение уже стало новым экологическим бедствием.

Тема 14. Природа света

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Практическая работа №25-26 «Законы отражения и преломления света»

Цель: применение законов отражения и преломления света при решении задач.

Оборудование: методические рекомендации, линейка, карандаш, калькулятор.

Краткая теория

Закон прямолинейного распространения света: в оптически однородной среде свет распространяется прямолинейно.

Закон отражения света: падающий и отраженный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Угол отражения β равен углу падения α.

Закон преломления света: падающий и преломленный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла преломления γ к синусу угла падения α есть величина, постоянная для двух данных сред: $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1} =$

$$n_{21} > 1$$

Постоянную величину n_21 называют относительным показателем преломления второй среды относительно первой. Показатель преломления среды относительно вакуума называют абсолютным показателем преломления.

Абсолютный показатель преломления – величина, равная отношению скорости распространения электромагнитной волны в вакууме к скорости распространения в данной среде: $n = \frac{c}{v}$, где $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

Абсолютный показатель преломления для некоторых веществ

Вещество	n	вещество	n	вещество	n	вещество	n
Алмаз	2,42	Глицерин	1,47	Лед	1,31	Скипидар	1,47
Вода	1,33	Кварц	1,54	Плексиглас	1,50	Стекло	1,57

При некотором угле α , стремящемся к $\alpha_{пр}$ ($\alpha_{пр}$ называется предельным углом), угол преломления γ стремится к $\frac{\pi}{2}$, а интенсивность преломленного луча практически равна нулю. При $\alpha_{пр} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ происходит полное отражение.

Явление полного отражения имеет место только при падении света из среды оптически более плотной в среду оптически менее плотную.

Таблица значений основных тригонометрических функций

Функция	Аргумент t																
	0	$\frac{\pi}{6}$ 30°	$\frac{\pi}{4}$ 45°	$\frac{\pi}{3}$ 60°	$\frac{\pi}{2}$ 90°	$\frac{2\pi}{3}$ 120°	$\frac{3\pi}{4}$ 135°	$\frac{5\pi}{6}$ 150°	π 180°	$\frac{7\pi}{6}$ 210°	$\frac{5\pi}{4}$ 225°	$\frac{4\pi}{3}$ 240°	$\frac{3\pi}{2}$ 270°	$\frac{5\pi}{3}$ 300°	$\frac{7\pi}{4}$ 315°	$\frac{11\pi}{6}$ 330°	2π 360°
$\sin t$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
$\cos t$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$tg t$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
$ctg t$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	-

Задание для самостоятельной работы

Вариант 1

- $\alpha=60^\circ$ и $\gamma=30^\circ$. Определить показатель преломления вещества n .
- Чему равен угол падения, если он вместе с углом отражения составляет 70° ?
- Найти скорость распространения света v в стекле.
- Луч света падает на плоское зеркало перпендикулярно. Определите, на какой угол повернется отраженный луч, если зеркало повернуть на 30° .
- Начертить ход лучей, которые падают на границу стекло-воздух под углом 30° .

Вариант 2

- $\alpha=45^\circ$ и $\gamma=30^\circ$. Определить показатель преломления вещества n .
- Под каким углом должен падать луч на плоское зеркало, чтобы угол между отражённым и падающим лучами был равен 86° .
- Луч переходит из воды в стекло. Угол падения равен 35° . Найти угол преломления.
- Найти скорость распространения света v в воде.
- Начертить ход лучей, падающих на границу воздух-лед под углом 45° .

Контрольные вопросы

- Сформулируйте законы отражения и преломления света.

2. Что показывает абсолютный показатель преломления?
3. Что показывает относительный показатель преломления?
4. На дне чашки, наполненной водой, находится монета. Почему, глядя на монету, она кажется приподнятой?
5. Может ли наблюдаться полное отражение при падении света из глицерина в алмаз, из алмаза – в воду, из стекла – в воду? Ответ пояснить.

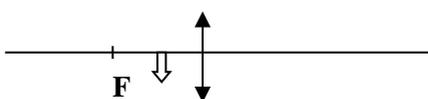
Тема 14. Природа света

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

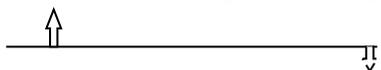
Практическая работа №27 Изображение предметов в тонкой линзе.

Задачи на построение в линзах.

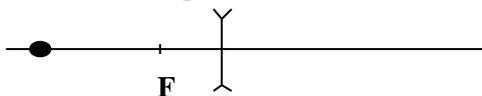
1. построить изображение в линзах



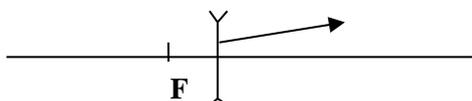
2. с помощью построений определить центр линзы, вид линзы и ее фокус :



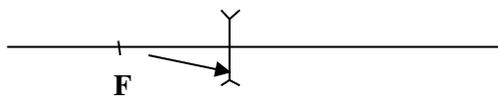
3. найти изображение светящейся точки, лежащей на главной оптической оси:



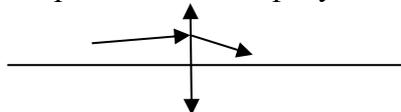
4. построением определить ход луча до линзы:



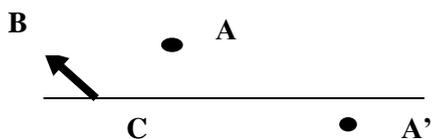
5. построением определить ход луча после линзы:



6. построением найти фокус линзы:



7. по указанному положению главной оптической оси, точки А и ее изображения А' построить изображение предмета ВС:



Тема 15. Волновые свойства света.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	--

Практическая работа №28 Изучение интерференции и дифракции света.

Цель работы: экспериментально изучить явление интерференции и дифракции.

Оборудование: электрическая лампа с прямой нитью накала, две стеклянные пластинки, стеклянная трубка, стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой диаметром 30 мм., компакт-диск, капроновая ткань, светофильтр.

Теория: Интерференция – явление характерное для волн любой природы: механических, электромагнитных.

Интерференция волн – сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных его точках получается усиление или ослабление результирующей волны.

Обычно интерференция наблюдается при наложении волн, испущенных одним и тем же источником света, пришедших в данную точку разными путями. От двух независимых источников невозможно получить интерференционную картину, т.к. молекулы или атомы излучают свет отдельными цугами волн, независимо друг от друга. Атомы испускают обрывки световых волн (цуги), в которых фазы колебаний случайные. Цуги имеют длину около 1метра. Цуги волн разных атомов налагаются друг на друга. Амплитуда результирующих колебаний хаотически меняется со временем так быстро, что глаз не успевает эту смену картин почувствовать. Поэтому человек видит пространство равномерно освещенным. Для образования устойчивой интерференционной картины необходимы когерентные (согласованные) источники волн.

Когерентными называются волны, имеющие одинаковую частоту и постоянную разность фаз.

Амплитуда результирующего смещения в точке С зависит от разности хода волн на расстоянии $d_2 - d_1$.

Условие максимума

$$\Delta d = 2k \frac{\lambda}{2} = k\lambda, \quad (\Delta d = d_2 - d_1)$$

где $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$

(разность хода волн равна четному числу полуволн)

Волны от источников А и Б придут в точку С в одинаковых фазах и “усилят друг друга”.

$\varphi_A = \varphi_B$ - фазы колебаний

$\Delta\varphi = 0$ - разность фаз

$A = 2X_{max}$ – амплитуда результирующей волны.

Условие минимума

$$\Delta d = (2k - 1) \frac{\lambda}{2}, \quad (\Delta d = d_2 - d_1)$$

где $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$

(разность хода волн равна нечетному числу полуволн)

Волны от источников А и Б придут в точку С в противофазах и “погасят друг друга”.

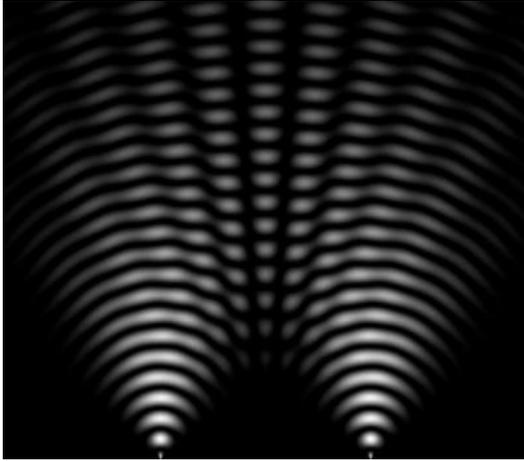
$\varphi_A \neq \varphi_B$ - фазы колебаний

$\Delta\varphi = \pi$ - разность фаз

$A = 0$ – амплитуда результирующей волны.

Интерференционная картина – регулярное чередование областей повышенной и пониженной интенсивности света.

Интерференция света – пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или нескольких световых волн.



Вследствие дифракции свет отклоняется от прямолинейного распространения (например, близи краев препятствий).

Дифракция – явление отклонения волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибании волной малых препятствий.

Условие проявления дифракции: $d < \lambda$, где d – размер препятствия, λ – длина волны. Размеры препятствий (отверстий) должны быть меньше или соизмеримы с длиной волны.

Существование этого явления (дифракции) ограничивает область применения законов геометрической оптики и является причиной предела разрешающей способности оптических приборов.

Дифракционная решетка – оптический прибор, представляющий собой периодическую структуру из большого числа регулярно расположенных элементов, на которых происходит дифракция света. Штрихи с определенным и постоянным для данной дифракционной решетки профилем повторяются через одинаковый промежуток d (период решетки). Способность дифракционной решетки раскладывать падающий на нее пучок света по длинам волн является ее основным свойством. Различают отражательные и прозрачные дифракционные решетки. В современных приборах применяют в основном отражательные дифракционные решетки.

Условие наблюдения дифракционного максимума:

$d \cdot \sin \varphi = k \cdot \lambda$, где $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3$; d – период решетки, φ – угол, под которым наблюдается максимум, а λ – длина волны.

Из условия максимума следует $\sin \varphi = (k \cdot \lambda) / d$.

Пусть $k=1$, тогда $\sin \varphi_{кр} = \lambda_{кр} / d$ и $\sin \varphi_f = \lambda_f / d$.

Известно, что $\lambda_{кр} > \lambda_f$, следовательно $\sin \varphi_{кр} > \sin \varphi_f$. Т.к. $y = \sin \varphi$ – функция возрастающая, то $\varphi_{кр} > \varphi_f$.

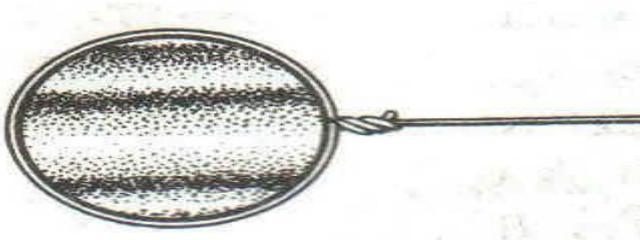
Поэтому фиолетовый цвет в дифракционном спектре располагается ближе к центру.

В явлениях интерференции и дифракции света соблюдается закон сохранения энергии. В области интерференции световая энергия только перераспределяется, не превращаясь в другие виды энергии. Возрастание энергии в некоторых точках интерференционной картины относительно суммарной световой энергии компенсируется уменьшением её в других точках (суммарная световая энергия – это световая энергия двух световых пучков от независимых источников). Светлые полосы соответствуют максимумам энергии, темные – минимумам.

Ход работы:

Опыт 1. Опустите проволочное кольцо в мыльный раствор. На проволочном кольце получается мыльная плёнка. Расположите её вертикально.

Наблюдаем светлые и тёмные горизонтальные полосы, изменяющиеся по ширине по мере изменения толщины плёнки



Объяснение. Появление светлых и темных полос объясняется интерференцией световых волн, отраженных от поверхности пленки. треугольник $d = 2h$. Разность хода световых волн равна удвоенной толщине плёнки. При вертикальном расположении пленка имеет клинообразную форму. Разность хода световых волн в верхней её части будет меньше, чем в нижней. В тех местах пленки, где разность хода

равна четному числу полуволн, наблюдаются светлые полосы. А при нечетном числе полуволн – темные полосы. Горизонтальное расположение полос объясняется горизонтальным расположением линий равной толщины пленки.

Освещаем мыльную пленку белым светом (от лампы). Наблюдаем окрашенность светлых полос в спектральные цвета: сверху – синий, внизу – красный.



Объяснение. Такое окрашивание объясняется зависимостью положения светлых полос от длины волн падающего света.

Наблюдаем также, что полосы, расширяясь и сохраняя свою форму, перемещаются вниз.

Если воспользоваться светофильтрами и освещать монохроматическим светом, то картина интерференции меняется (меняется чередование темных и светлых полос)

Объяснение. Это объясняется уменьшением толщины пленки, так как мыльный раствор стекает вниз под действием силы тяжести.

Тема 16. Квантовая оптика

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Тест по теме «Квантовая оптика»

Вариант 1

1. Отдельная порция электромагнитной энергии, испускаемая атомом, называется:

А. джоулем

Б. электроном

В. квантом

2. Энергия кванта пропорциональна:

А. скорости кванта

Б. времени излучения

В. частоте колебаний

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

А. вырывание атомов

Б. вырывание электронов

В. поглощение электронов

4. Энергия фотона определяется формулой:

А. $E = h\nu$

Б. $E = h\lambda$

В. $E = hc$

5. Лазер излучает свет частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц. Луч этого лазера можно представить как поток фотонов, энергия каждого из которых равна... А. $9,9 \cdot 10^{12}$ Дж

Б. $2 \cdot 10^{-15}$ Дж

В. $3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж

Г. $1,32 \cdot 10^{-48}$ Дж

6. Согласно гипотезе Планка, энергия света поглощается веществом...

А. в зависимости от интенсивности света.

Б. порциями, равными $h\nu$

В. любыми пропорциями (квантами).

Г. непрерывно, пока есть освещение.

7. Почему при испускании фотона заряд атома не меняется?

8. Пластина из никеля освещается светом, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с энергией 3,5 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля.

А. 11,5 эВ.

Б. 4,5 эВ.

В. 2,3 эВ.

Г. -4,5 эВ.

9. Ученик уменьшил интенсивность светового пучка, поместив на его пути закопченную стеклянную пластинку. Что изменилось в этом световом пучке, если свет рассматривать как поток фотонов?

А. Уменьшилась энергия каждого фотона в световом пучке.

Б. Уменьшилась частота света.

В. Уменьшилось число фотонов в единице объема светового пучка.

Г. Уменьшилось как число фотонов в единице объема светового пучка, так и энергия каждого фотона.

Вариант 2

1. Отдельная порция электромагнитной энергии, поглощаемая атомом, называется:

А. джоулем

Б. электроном

В. квантом

2. Гипотезу о том, что атомы испускают электромагнитную энергию отдельными порциями, выдвинул:

А. Д. Джоуль

Б. М. Планк

В. А. Столетов

3. Явление вырывания электронов из вещества под действием света называют:

А. фотосинтезом

Б. фотоэффектом

В. электризацией

4. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта имеет вид:

А. $h\nu = A_{\text{е}} + \frac{m\nu^2}{2}$

Б. $h\nu = \frac{m\nu^2}{2}$

В. $E_k = \frac{m\nu^2}{2}$

Вариант 2

1. Отдельная порция электромагнитной энергии, поглощаемая атомом, называется:

А. джоулем

Б. электроном

В. квантом

2. Гипотезу о том, что атомы испускают электромагнитную энергию отдельными порциями, выдвинул:

А. Д. Джоуль

Б. М. Планк

В. А. Столетов

3. Явление вырывания электронов из вещества под действием света называют:

А. фотосинтезом.

Б. фотоэффектом.

В. электризацией.

4. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта имеет вид:

А. $h\nu = A_{\text{с}} + \frac{m\nu^2}{2}$
ых

Б. $h\nu = \frac{m\nu^2}{2}$

В. $E_k = \frac{m\nu^2}{2}$

Критерии оценки:

- «5» - выполнены правильно 10 заданий;
- «4» - выполнены правильно 8 - 9 заданий;
- «3» - выполнены правильно 6 - 7 заданий;
- «2» - выполнены правильно 5 заданий.

Тема 17. Физика атома.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У6 У7 З1 З2 З3 З4 ОК1 ОК2 ОК4 ОК7
----------------------------------	---

Вариант I

1. Кто предложил ядерную модель строения атома?
А. Беккерель; В. Томсон;
Б. Гейзенберг; Г. Резерфорд
2. В состав атома входят следующие частицы:
А. Только протоны;
Б. Нуклоны и электроны;
В. Протоны и нейтроны;
Г. Нейтроны и электроны.
3. Чему равно массовое число ядра атома марганца ${}_{25}^{55}\text{Mn}$?
А. 25 В. 30
Б. 80 Г. 55
4. Атомное ядро состоит из протонов и нейтронов. Между какими парами частиц внутри ядра действуют ядерные силы?
А. Протон-протон; В. Нейтрон-нейтрон;
Б. Протон-нейтрон; Г. Во всех парах А-В.
5. Массы протона и нейтрона:
А. Относятся как 1836:1;
Б. Приблизительно одинаковы;
В. Относятся как 1:1836;
Г. Приблизительно равны нулю.
6. В ядре атома кальция ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ содержится:
А. 20 нейтронов и 40 протонов;
Б. 40 нейтронов и 20 электронов;
В. 20 протонов и 40 электронов;
Г. 20 протонов и 20 нейтронов.
7. В каком приборе след движения быстрой заряженной частицы в газе делается видимым в результате конденсации пересыщенного пара на ионах?
А. В счетчике Гейгера;
Б. В камере Вильсона;
В. В сцинтилляционном счетчике;
Г. В пузырьковой камере.
8. Определите второй продукт X в ядерной реакции ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + X$.

- А. Альфа-частица; В. Протон;
 Б. Нейтрон; Г. Электрон;
9. Атомное ядро состоит из Z протонов и N нейтронов. Масса свободного нейтрона m_n , масса свободного протона m_p . Какое из приведенных ниже условий выполняется для массы ядра $m_{я}$?
- А. $m_{я} = Z m_p + N m_n$;
 Б. $m_{я} < Z m_p + N m_n$;
 В. $m_{я} > Z m_p + N m_n$;
 Г. Для стабильных ядер – условие А, для радиоактивных ядер – условие В.
10. Что называется критической массой в урановом ядерном реакторе?
- А. Масса урана в реакторе, при которой он может работать без взрыва;
 Б. Минимальная масса урана, при которой в реакторе может быть осуществлена цепная реакция;
 В. Дополнительная масса урана, вносимая в реактор для его запуска;
 Г. Дополнительная масса вещества, вносимого в реактор для его остановки в критических случаях.

Вариант II

1. С помощью опытов Резерфорд установил, что:
- А. Положительный заряд распределен равномерно по всему объему атома;
 Б. Положительный заряд сосредоточен в центре атома и занимает очень малый объем;
 В. В состав атома входят электроны;
 Г. Атом не имеет внутренней структуры.
2. В каком из приведенных ниже уравнений ядерных реакций нарушен закон сохранения массового числа?
- А. ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$; В. ${}^{15}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{11}_5\text{B} + {}^4_2\text{He}$;
 Б. ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$; Г. ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{239}_{93}\text{Np} + {}^0_{-1}\text{e}$.
3. Чему равен заряд ядра атома стронция ${}^{88}_{38}\text{Sr}$?
- А. 88; В. 50;
 Б. 38; Г. 126.
4. Массы протона и электрона:
- А. Относятся как 1836:1;
 Б. Приблизительно одинаковы;
 В. Относятся как 1:1836;
 Г. Приблизительно равны нулю.
5. В ядре атома железа ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ содержится:
- А. 26 нейтронов и 56 протонов;
 Б. 56 нейтронов и 26 протонов;
 В. 26 протонов и 56 электронов;
 Г. 26 протонов и 30 нейтронов.
6. В состав ядра атома входят следующие частицы:
- А. Только протоны; В. Протоны и нейтроны
 Б. Протоны и электроны; Г. Нейтроны и электроны
7. В каком приборе прохождение ионизирующей частицы регистрируется по возникновению импульса электрического тока в результате возникновения самостоятельного разряда в газе?
- А. В камере Вильсона; В. В пузырьковой камере.
 Б. В счетчике Гейгера; Г. В сцинтилляционном счетчике;
8. Определите второй продукт X ядерной реакции ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + X$

8. Определите заряд ядра и массовое число химического элемента X, образующегося в результате следующей реакции ${}^1_6C \rightarrow X + {}^0_{-1}e$
- 1) $Z = 13, A = 6$
 - 2) $Z = 7, A = 12$
 - 3) $Z = 14, A = 5$
 - 4) $Z = 6, A = 13$

Тест «Ядерные реакции»

Вариант 2

1. Определите заряд ядра и массовое число химического элемента X, образующегося в результате следующей реакции ${}^{226}_{86}Rn \rightarrow X + {}^4_2He$
 - 1) $Z = 84, A = 222$
 - 2) $Z = 88, A = 230$
 - 3) $Z = 90, A = 222$
 - 4) $Z = 90, A = 230$
2. Какая ещё частица образуется в ходе следующей ядерной реакции:

$${}^1_1H + {}^7_3Li \rightarrow {}^4_2He + X$$
 - 1) электрон
 - 2) протон
 - 3) нейтрон
 - 4) альфа-частица
3. В результате превращения массивного изотопа калия ${}^{40}_{19}K$ в кальций ${}^{40}_{20}Ca$ образуется
 - 1) электрон
 - 2) нейтрон
 - 3) протон
 - 4) α -частица
4. При бомбардировке ядра азота ${}^{14}_7N$ нейтронами образуется ядро бора ${}^{11}_5B$. Какая ещё частица образуется в этой ядерной реакции?
 - 1) электрон
 - 2) протон
 - 3) нейтрон
 - 4) α -частица
5. Полоний ${}^{211}_{84}Po$ может превратиться в свинец ${}^{207}_{82}Pb$ в результате
 - 1) одного бета-распада
 - 2) одного альфа-распада
 - 3) одного бета- и одного альфа-распада
 - 4) испускание гамма-кванта
6. Какой химический элемент, кроме электрона, возникает при бомбардировке алюминия ${}^{27}_{13}Al$ потоком альфа-частиц?
 - 1) ${}^{31}_{12}Mg$
 - 2) ${}^{31}_{16}S$
 - 3) ${}^{31}_{14}Si$
 - 4) ${}^{26}_{11}Na$
7. При бомбардировке ядер 9_4Be альфа-частицами образуются ядра ${}^{12}_6C$ и ещё...
 - 1) нейтрон
 - 2) протон
 - 3) электрон
 - 4) позитрон
8. В результате радиоактивного α -распада ядра радия ${}^{226}_{88}Ra$ образуется ядро, содержащее
 - 1) 88 протонов и 138 нейтронов
 - 2) 86 протонов и 136 нейтронов
 - 3) 84 протона и 140 нейтронов
 - 4) 87 протонов и 138 нейтронов

2.2. Задания для оценки освоения дисциплины

Вопросы к экзамену

1. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
2. Вакуумом (дайте определение).
3. Взаимодействие тел. Сила. Второй закон Ньютона.
4. Сдвиг фаз (дайте определение).
5. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Проявление закона сохранения импульса в природе и его использование в технике.
6. Ион (дайте определение).
7. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес. Невесомость.
8. Изотопом (дайте определение).
9. Превращении энергии при механических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.
10. Диссоциация (дайте определение).
11. Опытное обоснование основных положений молекулярно – кинетической теории строения вещества. Масса и размеры молекул.
12. Маятник (дайте определение).
13. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температура.
14. Центр масс (дайте определение).
15. Уравнение состояние идеального газа (уравнение Менделеева – Клапейрона). Изопроцессы.
16. Ультразвук (дайте определение).
17. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха.
18. Звук (дайте определение).
19. Кристаллические и аморфные тела. Упругие и пластические деформации твердых тел.
20. Диэлектрическая проницаемость (дайте определение).
21. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
22. Жесткость (дайте определение).
23. Взаимодействие заряженных тел. Закон кулона. Закон сохранения электрического заряда.
24. Атомом (дайте определение).
25. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Применение конденсаторов.
26. Кипение (дайте определение).
27. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
28. Конденсация (дайте определение).
29. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрический заряд.

30. Кристаллическая решетка (дайте определение).
31. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
Полупроводниковые приборы.
32. Процесс Карно (дайте определение).
33. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
34. Момент силы (дайте определение).
35. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле.
36. Броуновское движение (дайте определение).

Примерные практические задания к экзамену.

Решите задачу

1. Определите длину минутной стрелки Кремлевских курантов, если ее конец движется с линейной скоростью $6 \cdot 10^{-3}$ м/с.
2. Решите задачу на применение работы газа с помощью графика зависимости давления газа от его объема: определите работу A , совершаемую газом за один цикл, состоящий из двух изобар и двух изохор.
3. Решите задачу на применение графиков изопроцессов: При нагревании газ переведен из состояния 1 в состояние 2 (рис. 1). Как изменился при этом объем газа?

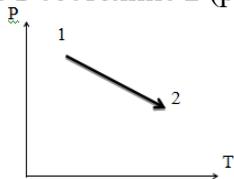


Рис. 1

4. Пользуясь уравнением Менделеева – Клапейрона, рассчитайте каким должен быть объем баллона, чтобы он вмещал 6,4 кг кислорода при температуре 20°C , если его стенки выдерживают давление $P = 16$ МПа.
5. Решите задачу на изменение массы тел:
Снаряд массой 50 кг, летящий параллельно рельсам со скоростью 400 м/с, попадает в движущуюся платформу с песком и застревает в нем. Масса платформы с песком 20 т. С какой скоростью будет двигаться платформа после попадания снаряда, если она катилась на встречу снаряду со скоростью 2 м/с?
6. Решите задачу на применение уравнения идеального газа:
Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200кПа и температуре 240 К его объем равен 40 литров ?
7. Решите задачу на применение электромагнитных волн: определите длину электромагнитных волн излучаемых антенной радиостанции работающей на частоте 60МГц.
8. Решите задачу на применение электромагнитной индукции: за 5 мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 мВб до 3 мВб. Найдите величину ЭДС индукции в соленоиде.
9. Решите задачу на определение показателя преломления прозрачной среды. Предельный угол полного отражения на границе алмаз –жидкость $\alpha = 41^\circ$.
10. Определите показатель преломления жидкости.

10. Решите задачу на строение атомного ядра:

Пользуясь Периодической системой элементов Д.И.Менделеева, опишите состав следующих нуклидов $\frac{234}{92}\text{X}$, $\frac{235}{92}\text{X}$, $\frac{238}{92}\text{X}$.

11. Определите максимальную скорость электронов, вылетающих с поверхности цезия, если на цезий падает свет длиной волны $4 \cdot 10^{-7}$ м. Работа выхода электронов из цезия равна 1,8 эВ.

12. Решите задачу на определение индукции магнитного поля (по закону Ампера или по формуле для расчета силы Лоренца): Определите индукцию магнитного поля (направлена вертикально вниз) под действием которого в нем с ускорением равным $0,2 \text{ м/с}^2$ движется прямолинейный алюминиевый проводник сечением 1 мм^2 . Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции поля, по нему течет ток 5 А.

13. Решите задачу на движение или равновесие заряженной частицы в электрическом поле: В направленном вертикально однородном электрическом поле находится пылинка массой 10^{-9} г и зарядом $3,2 \cdot 10^{-17}$ Кл. Какова напряженность поля, если сила тяжести пылинки уравновешена силой электрического поля?

14. Решите задачу на расчет и измерение сопротивления трех параллельно соединенных резисторов: Какие сопротивления можно получить с помощью трех резисторов сопротивлением 6 Ом каждый?

15. Решите задачу на определение внутренней энергии: Какова внутренняя энергия U идеального газа, занимающего объем 5 литров и давление 200 кПа.

Условия выполнения заданий

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 45 минут

Лист актуализации

ОДОБРЕНО предметно-цикловой комиссией №____
Протокол № от «____» _____20 г. Председатель ПЦК _____/_____/

(подпись)

(Ф.И.О.)

ОДОБРЕНО предметно-цикловой комиссией №____
Протокол № от «____» _____20 г. Председатель ПЦК _____/_____/

(подпись)

(Ф.И.О.)

ОДОБРЕНО предметно-цикловой комиссией №____
Протокол № от «____» _____20 г. Председатель ПЦК _____/_____/

(подпись)

(Ф.И.О.)