

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра общеобразовательных дисциплин

«УТВЕРЖДАЮ»

и.о. декана



Жерукова А.А.

«26» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД.10 «Физика»

по специальности среднего профессионального образования

19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья.

Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий
профиль профессионального образования

Уровень образования - основное общее образование
среднее общее образование, основное общее образование

Курс обучения – 1

Семестр - 2

Форма обучения - **очная**

Нальчик-2025

Рабочая программа дисциплины раз²работана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденным приказом Минпросвещения России от 18 мая 2022 г. № 341 по специальности 19.02.11 - Технология продуктов питания из растительного сырья.

Составитель рабочей программы

д.х.н., профессор

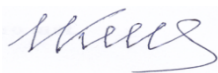


В.З. Алоев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Общеобразовательные дисциплины»

Протокол № 10 от 23.05.2025 г.

И.о. зав.кафедрой



И.Р. Гучапшева

Одобрено методической комиссией факультета СПО
Протокол № 7 от 24.05.2025 г.

Председатель



Ф.Б. Татуева

Согласовано
22.05.2025 г.

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.10 Физика

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья входящей в состав укрупнённой группы 19.00.00 Промышленная экология и биотехнология в части освоения общего образования (ОО) дисциплины: Физика

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

Дисциплина «Физика» входит в в общеобразовательный цикл специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья, направленность (профиль) Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

1.3. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения.

Задачами дисциплины являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;

- 4
- формирование у студентов основ естественной картины мира;
 - ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

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

личностных:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация к дальнейшей образовательной деятельности;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

метапредметных:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между фактами и гипотезами, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение умениями по выдвижению гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверке этих гипотез, использованию теоретических моделей для описания процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его смысл;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и

убеждения, вести дискуссию.

предметных:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной на- учной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Все- ленной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;
- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- сформированность умения решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы

дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 117 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 92 часа;
 самостоятельной работы обучающегося 17 часов;
 консультации 2 часа;
 промежуточная аттестация 6 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	117
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия)	92
в том числе:	
лекции, уроки	46
практические занятия	46
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	17

<div data-bbox="837 107 865 141" data-label="Page-Header">6</div> <div data-bbox="252 136 434 163" data-label="Text"> <p>в том числе:</p> </div> <div data-bbox="252 174 1225 465" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> - решение расчетных задач - подготовка сообщений - подготовка докладов - подготовка рефератов - выполнение презентаций - составление плана текста, конспектирование прочитанного <div data-bbox="252 427 644 465" data-label="Text"> <p>индивидуальный проект</p> </div> </div>	
<div data-bbox="252 461 1024 495" data-label="Text"> <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена</p> </div>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины « Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Введение	Содержание учебного материала		2	
	Теоретические занятия		2	
	1	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.		1
Раздел 1. Механика				
Тема 1.1. Кинематика	Содержание учебного материала		5	
	Теоретические занятия		2	
	1	Кинематика. Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.		1
	Практические занятия		2	
	1. Изучение равномерного прямолинейного движения. 2. Изучение равнопеременного прямолинейного движения. 3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. 4. Равномерное движение по окружности			

	Внеаудиторная самостоятельная работа Решение расчетных задач: скорость, равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Решение расчетных задач: ускорение. Равнопеременное движение. Движение по окружности. Угловая скорость Подготовка сообщений: физика в моей профессии. Ответы на контрольные вопросы		1	
Тема 1.2. Законы механики Ньютона.	Содержание учебного материала		5	1
	Теоретические занятия		2	
	1	Законы механики Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике.		
	Практические занятия		2	
	1. Изучение динамики материальной точки. 2. Закон всемирного тяготения. 3. Силы в механике.			
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка сообщений: Исаак Ньютон — создатель классической физики. Конспектирование текста учебника по вопросам: угловая и линейная скорости вращения. Ответы на контрольные вопросы		1	
Тема 1.3. Законы сохранения в механике.	Содержание учебного материала		5	
	Теоретические занятия		2	
	1	Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.		3
	Практические занятия		2	

	<div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div>	<p>Изучение закона⁹сохранения импульса.</p> <p>Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.</p> <p>Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела.</p> <p>Изучение законов сохранения на примере удара шаров и баллистического маятника.</p> <p>Изучение особенностей силы трения (скольжения).</p>		
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа</p> <p>Решение расчетных задач: закон сохранения импульса</p> <p>Конспектирование текста учебника по вопросам: Инерциальные системы отсчета.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы</p>	1		
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики				
Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.	<div>Содержание учебного материала</div> <div>Теоретические занятия</div> <div>1</div>	<div>3</div> <div>2</div>		1
	<p>Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Молярная газовая постоянная.</p>			
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа</p> <p>Решение расчетных задач: газовые законы.</p> <p>Подготовка сообщений: возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства</p> <p>Ответы на контрольные вопросы</p>	1		
Тема 2.2. Основы	<div>Содержание учебного материала</div> <div>Теоретические занятия</div>	<div>5</div> <div>2</div>		

термодинамики.	1	Основные понятия ¹ и ⁰ и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы		1
	Практические занятия		2	
	1.Решение задач на первое начало термодинамики 2.Решение задач на уравнение теплового баланса. 3. Решение задач на второе начало термодинамики. 4. Тепловые двигатели.			
	Внеаудиторная самостоятельная работа Решение расчетных задач: КПД теплового двигателя Конспектирование текста учебника по вопросам: Тепловые двигатели. Охрана природы Ответы на контрольные вопросы		1	
Тема 2.3 Свойства паров, жидкостей, твердых тел	Содержание учебного материала		5	
	Теоретические занятия		2	
	1	Свойства паров. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Свойства жидкостей. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. Свойства твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.		3
	Практические занятия		2	
	1	Измерение влажности воздуха		
	2	Измерение поверхностного натяжения жидкости.		
	3	Наблюдение процесса кристаллизации Изучение деформации растяжения.		
	4	Изучение теплового расширения твердых тел.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа		1	

	Решение расчетных задач: закон Гука. Конспектирование текста учебника по вопросам: перегретый пар и его использование в технике. Ответы на контрольные вопросы		
Раздел 3. Электродинамика			
Тема 3.1. Электрическое поле.	Содержание учебного материала	9	
	Теоретические занятия	4	
	1 Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.		1
	Практические занятия 1. Решение задач на закон Кулона, напряженность электрического поля, принцип суперпозиции полей. 2. Решение задач на работу сил электростатического поля, потенциал, разность потенциалов, эквипотенциальные поверхности.	4	
	Внеаудиторная самостоятельная работа Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Подготовка доклада: поляризация диэлектриков. Ответы на контрольные вопросы	1	
Тема 3.2. Законы постоянного	Содержание учебного материала	7	
	Теоретические занятия	2	

тока.	1	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока.		1
	Практические занятия 1. Решение задач на закон Ома для участка цепи без ЭДС. 2. Решение задач на закон Ома для полной цепи. 3. Решение задач на закон Джоуля—Ленца, работа и мощность электрического тока.		4	
	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника по вопросам: Электрические цепи Электродвижущая сила Выполнение реферата: Использование электроэнергии в транспорте. Решение расчетных задач: постоянный электрический ток.		1	
	Ответы на контрольные вопросы			
Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках.	Содержание учебного материала		5	
	Теоретические занятия		2	
	1	Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.		1
	Практические занятия Решение расчетных задач: электрический ток в различных средах.		2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника по вопросам: плазма. Ответы на контрольные вопросы		1	
Тема 3.4. Магнитное поле.	Содержание учебного материала		7	
	Теоретические занятия		2	
	1	Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.		1

	Практические занятия ¹ ³ 1. Решение задач на действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. 2. Решение задач на взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. 3. Решение задач на действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.		4	
	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника по вопросам: индукция магнитного поля. Ответы на контрольные вопросы		1	
Тема 3.5. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала		5	
	Теоретические занятия		2	
	1	Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.		3
	Практические занятия		4	
	1	Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников.		
	2	Изучение закона Ома для полной цепи.		
	3	Изучение явления электромагнитной индукции.		
	4	Определение температуры нити лампы накаливания.		
	5	Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа Решение расчетных задач: Энергия магнитного поля. Конспектирование текста учебника по вопросам: вихревое электрическое поле Ответы на контрольные вопросы		1	
Раздел 4. Колебания и волны				
Тема 4.1. Механические колебания.	Содержание учебного материала		5	
	Теоретические занятия		2	
	1	Механические колебания. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания.		1
	2	Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.		3
	Практические занятия		2	

	1. Решение задач на гармонические колебания. 2. Решение задач на свободные затухающие механические колебания, вынужденные механические колебания.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка сообщений по вопросам: математический маятник. Ответы на контрольные вопросы	1	
Тема 4.2. Упругие волны.	Содержание учебного материала	5	
	Теоретические занятия	2	
	1 Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны.		1
	Практические занятия 1. Решение задач на уравнение плоской волны. 2. Решение задач на интерференцию волн.	2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника по вопросам: звуковые волны. Выполнение реферата Ультразвук и его применение. Ответы на контрольные вопросы	1	
Тема 4.3. Электромагнитные колебания.	Содержание учебного материала	7	
	Теоретические занятия	2	
	1 Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания.		1
	2 Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты.		3
	Практические занятия Решение расчетных задач: работа и мощность переменного тока.	4	
	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника по вопросам: Получение, передача и распределение электроэнергии. Ответы на контрольные вопросы	1	
Тема 4.4	Содержание учебного материала	3	

Электромагнитные волны	Теоретические занятия		2	
	1	Электромагнитные волны. Электромагнитное поле как особый вид матери Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.		1
	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника по вопросам: принцип радиосвязи. Телевидение Подготовка сообщений: Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио Ответы на контрольные вопросы		1	
Раздел 5. Оптика				
Тема 5.1. Природа света.	Содержание учебного материала		5	
	Теоретические занятия		2	
	1	Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.		1
	Практические занятия Решение расчетных задач: Законы отражения и преломления света. Полное отражение.		2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника по вопросам: Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Ответы на контрольные вопросы		1	
Тема 5.2. Волновые свойства света.	Содержание учебного материала		9	
	Теоретические занятия		4	
	1	Волновые свойства света. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.		3
	Практические занятия		4	

	1	Наблюдение интерференции, дифракции света		
	2	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки		
	3	Определение показателя преломления стекла		
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка докладов на темы: Инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское излучения. Шкала электромагнитных излучений. Ответы на контрольные вопросы		1	
Раздел 6. Элементы квантовой физики				
Тема 6.1. Квантовая оптика.	Содержание учебного материала		5	1
	Теоретические занятия		2	
	1	Квантовая оптика. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.		
	Практические занятия Решение задач на закон Эйнштейна.		2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка докладов на темы: Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Ответы на контрольные вопросы		1	
Тема 6.2. Физика атома	Содержание учебного материала		3	1
	Теоретические занятия		2	
	1	Физика атома. Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка докладов на темы: Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы. Ответы на контрольные вопросы		1	
Тема 6.3. Физика атомного ядра.	Содержание учебного материала		5	
	Теоретические занятия		2	

	1	Физика атомного ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова — Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.		1
		Практические занятия Решение задач на закон радиоактивного распада. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.	2	
		Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка докладов на темы: Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Ответы на контрольные вопросы	1	
		Всего	109	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№501) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор - Geforce GT730, ноутбук - Asusp.
2.	Практические занятия	Аудитории (№№ 416, 418) для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель.
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля, учебник, 6-е издание стереотипное / В. Ф. Дмитриева. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 448с.
2. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля, сборник задач, 7-е издание стереотипное / М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 255 с.
3. Трофимова Т. И., Фирсов А. В. Физика для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей. Сборник задач / М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 304с.
4. Дмитриева В.Ф., Васильев Л.И. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В.Ф. Дмитриева, Л.И. Васильев. – 2-е изд., стер.– М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 112 с.
5. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В.Ф.Дмитриева, А.В. Коржуев, О.В. Муртазина. – М., 2015. – 115 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Издательства Лань»

Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»

ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»**

ООО «ЭБС Лань».

Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год (работает до 1 сентября)

<http://e.lanbook.com/>

- **Сетевая электронная библиотека**

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**

ООО «Директ-Медиа»

Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**

ООО «Электронное издательство Юрайт»

Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год

<https://urait.ru/>

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**

ООО Научная электронная библиотека.

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Интернет ресурсы

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» – федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS» – международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть – базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Enerdata – независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	http://www.enerdata.ru/
Топливо-энергетический комплекс Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Предметные результаты (освоенные умения, предметный результат)	Основные показатели оценки результата
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел;	- результативность информационного поиска
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных;	- анализ проделанных лабораторных работ;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций;	- точность использования физических знаний для практического использования
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;	-получение вывода из полученной информации
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов	-систематизация приобретенных знаний
- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие;	- перечисление основных понятий использующиеся в физике
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;	- определение смысла физических величин
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики;	- изложение смысла физических законов

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы

Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение, связь перемещения с координатами тела. Относительность движения.
2. Равномерное движение. Скорость, перемещение, уравнение прямолинейного равномерного движения.
3. Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном движении.
4. Равноускоренное движение. Ускорение, скорость, перемещение.
5. Графики зависимости кинематических величин от времени в равноускоренном движении. Уравнение для координаты точки в равноускоренном движении.
6. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Кинематические уравнения при свободном падении.
7. Равномерное движение по окружности.
8. Инерция. Первый закон Ньютона.
9. Масса. Сила. Инертность. Второй закон Ньютона и его особенности.
10. Третий закон Ньютона и его особенности.
11. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
12. Движение под действием силы тяжести.
13. Вес тела. Невесомость. Вес тела, движущегося с ускорением.
14. Сила трения. Движение под действием силы трения.
15. Деформация и ее виды. Сила упругости. Закон Гука.
16. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
17. Реактивное движение.
18. Механическая работа и мощность.
19. Механическая энергия и ее виды. Кинетическая энергия.
20. Потенциальная энергия.
21. Закон сохранения полной механической энергии.
22. Свободные и вынужденные механические колебания. Параметры колебательного движения. Превращение энергии при механических колебаниях. Период колебаний математического и пружинного маятника.
23. Механические волны: определение, условия возникновения, виды волн, длина волны.
24. Звуковые волны: определение, источник звуковых волн, скорость звука в различных средах, характеристики.
25. Основные положения МКТ и их опытное обоснование.
26. Характеристики молекул: атомная масса, число Авогадро, количество вещества, молярная масса, число частиц.
27. Строение твердых, жидких и газообразных тел.
28. Идеальный газ. Давление газа.
29. Основное уравнение МКТ. Связь давления идеального газа с кинетической энергией поступательного движения молекул. Связь давления идеального газа с плотностью газа.
30. Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии движения молекул. Скорости молекул.

31. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
32. Изотермический процесс: определение, закон Бойля-Мариотта, графики процесса.
33. Изобарный процесс: определение, закон Гей-Люссака, графики процесса.
34. Изохорный процесс: определение, закон Шарля, графики процесса.
35. Парообразование: испарение, кипение.
36. Насыщенный пар и его свойства. Зависимость давления насыщенного пара от температуры.
37. Влажность воздуха и ее измерение. Приборы для определения влажности воздуха.
38. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления в природе, быту и технике.
39. Кристаллические тела и аморфные тела.
40. Внутренняя энергия. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Способы изменения внутренней энергии.
41. Работа в термодинамике.
42. Первый закон термодинамики.
43. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
44. Принцип действия тепловых машин. КПД теплового двигателя.
45. Явление электризации тел. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.
46. Взаимодействие точечных зарядов, закон Кулона.
47. Электрическое поле. Свойства электрических полей и их силовые характеристики.
48. Принцип суперпозиции полей. Графическое изображение полей точечных зарядов.
49. Работа электрического поля.
50. Энергетические характеристики электрического поля: потенциал, напряжение. Связь напряженности и напряжения.
51. Емкость. Конденсаторы и их соединения. Энергия заряженного конденсатора.
52. Электрический ток: определение, направление, характеристики. Условия, необходимые для возникновения тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.
53. Последовательное и параллельное соединение проводников, особенности этих соединений
54. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной замкнутой цепи.
55. Работа и мощность тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца
56. Магнитное поле: определение, направление, правило правой руки, характеристики поля (магнитная индукция, магнитный поток, напряженность, магнитная проницаемость среды). Энергия магнитного поля
57. Взаимодействие токов. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.
58. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Правило левой руки
59. Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Правило Ленца
60. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в подвижных проводниках.
61. Вихревое электрическое поле.
62. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции
63. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.
64. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний
65. Переменный ток и его получение.
66. Цепи переменного тока с активным сопротивлением, с катушкой и

- конденсатором. Действующие значения силы тока и напряжения
67. Преобразование переменного тока. Трансформаторы.
 68. Передача и распределение электроэнергии.
 69. Электромагнитное поле и его распространение в виде электромагнитных волн.
 70. Электромагнитные волны и их экспериментальное обнаружение. Свойства электромагнитных волн
 71. Изобретение радио А.С. Поповым. Принцип радиосвязи
 72. Электромагнитная природа света. Скорость света. Природа света.
 73. Закон отражения света
 74. Преломление света. Закон преломления света. Показатель преломления.
 75. Полное отражение света
 76. Дисперсия света. Разложение белого света призмой.
 77. Интерференция волн. Интерференция света, ее проявление и применение.
 78. Дифракция света
 79. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение
 80. Рентгеновское излучение
 81. Фотоэффект и его законы. Опыты А.Г. Столетова.
 82. Теория фотоэффекта. Формула Эйнштейна для фотоэффекта
 83. Фотоны. Применение фотоэффекта.
 83. Давление света.
 84. Химическое действие света, его применение в фотографии и некоторых технологических процессах.
 85. Строение атома. Опыты Резерфорда.
 86. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии атомом. Атом водорода по Бору.
 87. Естественная радиоактивность и ее виды. Закон радиоактивного распада.
 88. α -, β -, γ - излучения. Радиоактивные превращения.
 89. Состав атомных ядер. Открытие позитрона и нейтрона.
 90. Ядерные силы.
 91. Дефект масс. Энергия связи атомных ядер.
 92. Ядерные реакции.
 93. Деление тяжелых ядер.
 94. Цепные ядерные реакции
 95. Ядерный реактор. Термоядерные реакции

Тестовые вопросы

1. Что называется механическим движением?
 - а) изменение с течением времени взаимного расположения тел или их частей;
 - б) движение тел с учетом причин, вызывающих движение;
 - в) различные виды движения без учета причин, вызывающих это движение.
2. Системой отсчета называется:
 - а) тело отсчета и связанная с ним система координат;
 - б) система координат;
 - в) тело отсчета, связанная с ним система координат и прибор для измерения скорости;
 - г) совокупность тела отсчета, связанной с ним системы координат и прибор для измерения времени.
3. Материальная точка – это
 - а) тело, обладающее ничтожной массой и ничтожно малыми размерами;
 - б) тело, размерами и формой которого можно пренебречь в рассматриваемой задаче,

- принимая его за точку, в которой сосредоточена вся его масса;
 в) тело, обладающее определенной массой и размерами;
 г) тело, которое движется с постоянной скоростью.

4. Укажите формулу средней скорости?

а) $\bar{v} = \frac{dr}{dt}$; б) $\langle v \rangle = \frac{\Delta r}{\Delta t}$; в) $\langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t}$; г) $v = \frac{ds}{dt}$.

5. Укажите формулу мгновенной скорости?

а) $\bar{v} = \frac{dr}{dt}$; б) $\langle v \rangle = \frac{\Delta r}{\Delta t}$; в) $\langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t}$; г) $v = \frac{ds}{dt}$.

6. Укажите формулу среднего ускорения?

а) $\bar{a} = \frac{dv}{dt}$; б) $\langle \bar{a} \rangle = \frac{\Delta v}{\Delta t}$; в) $a_n = \frac{v^2}{r}$; г) $a_\tau = \frac{dv}{dt}$.

7. Что называется угловой скоростью?

- а) векторная величина, равная первой производной угловой скорости по времени;
 б) величина, характеризующая изменение скорости за единицу времени;
 в) векторная величина, равная первой производной угла поворота тела по времени.

8. Укажите формулу углового ускорения?

а) $\bar{\varepsilon} = \frac{d\omega}{dt}$; б) $\bar{\omega} = \frac{d\varphi}{dt}$; в) $\omega = 2\pi / T$; г) $\omega = 2\pi v$.

9. Как связаны между собой угловая и линейная скорости?

а) $a = R\omega$; б) $a_n = R\omega^2$; в) $a_\tau = \frac{v^2}{R}$; г) $a = \frac{2\pi r}{T}$.

10. Что называется периодом вращения?

- а) время, за которое тело при равномерном его движении по окружности совершает один полный оборот;
 б) число полных колебаний, совершаемых телом при равномерном его движении по окружности, за единицу времени;
 в) отклонение механической системы от положения равновесия.

11. Какому закону соответствует следующая формулировка? *Всякая материальная точка (тело) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит её изменить это состояние.*

- а) закону всемирного тяготения;
 б) второму закону Ньютона;
 в) первому закону Ньютона.
 г) закону сохранения импульса

12. Какая система отсчета называется инерциальной?

- а) системы отсчета, в которых материальная точка или тело не сохраняют скорость движения неизменной;
 б) системы отсчета, в которых материальная точка покоится или движется прямолинейно и равномерно;
 в) системы отсчета, в которых первый закон Ньютона не выполняется.

13. Какому закону соответствует следующая формулировка: *Ускорение приобретаемое материальной точкой (телом), пропорционально вызывающей его силе, совпадает с ней по направлению и обратно пропорционально массе*

материальной точки (тела).

- а) закону Гука;
- б) первому закону Ньютона;
- в) второму закону Ньютона;
- з) закону Архимеда.

14. Какая формула выражает второй закон Ньютона?

- а) $a = \frac{F}{m}$;
- б) $F_1 = -F_2$;
- в) $a = \frac{v - v_0}{t}$;
- г) $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$.

15. Какая формула выражает третий закон Ньютона?

- а) $a = \frac{F}{m}$;
- б) $F = mg$;
- в) $F_1 = -F_2$;
- г) $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$.

16. Что называется импульсом (количеством движения) материальной точки?

- а) векторная величина, численно равная произведению массы материальной точки на ее скорость и имеющая направление скорости;
- б) произведение массы тела на его ускорение;
- в) векторная величина, равная первой производной угла поворота тела по времени.

17. Найдите закон сохранения импульса.

- а) $E = E_k + E_{pot} = const$;
- б) $\vec{p} = m\vec{v}$;
- в) $\vec{p} = m\vec{v}$;
- г) $p = \frac{F}{S}$.

18. Найдите формулу работы

- а) $A = F s \cos \alpha$;
- б) $A = E_{k2} - E_{k1}$;
- в) $A = -(E_{n2} - E_{n1})$;
- г) $Q = A$.

19. Укажите формулу механической мощности

- а) $\gamma = \frac{P}{V}$;
- б) $P = \frac{A}{t}$;
- в) $p = \frac{F}{S}$;
- г) $P = m\vec{g}$.

20. Найдите закон сохранения полной механической энергии

- а) $E = E_k + E_{pot} = const$;
- б) $E = E_k + E_{pot}$;
- в) $\vec{p} = m\vec{v}$;
- г) $E = 2\pi^2 A^2 m \nu^2$.

21. Найдите формулу момента инерции материальной точки относительно некоторой оси вращения.

- а) $p = m v$;
- б) $J = m r^2$;
- в) $M = F d$;
- г) $L = J \omega$.

22. Полный момент импульса сохраняется, если

- а) в системе происходит диссипация энергии;
- б) система замкнута;
- в) система обменивается энергией;
- г) система консервативна.

23. Укажите единицу момента инерции.

- а) $\text{кг} \cdot \text{м/с}$;
- б) $\text{кг} \cdot \text{м}^2$;
- в) $\text{Н} \cdot \text{м}$;
- г) Дж/м^3 .

24. Законы сохранения в механике связаны со свойствами пространства и времени. С каким из них связан закон сохранения механической энергии?

- а) с однородностью пространства;
- б) с изотропностью пространства;

в) с однородностью времени;

г) с действием всех трех перечисленных в ответах а), б), в) свойств.

25. Найдите формулу момента вращающей силы.

а) $M = F \cdot r$; б) $J = mr^2$; в) $F = m\vec{a}$; г) $L = J\omega$.

26. Найдите закон сохранения момента импульса.

а) $J\omega = const$; б) $E = const$; в) $p = const$; г) $\vec{p} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{v} = const$.

27. Что называется моментом силы?

- а) кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы;
- б) произведение модуля силы на плечо;
- в) отношение модуля силы к плечу;
- г) среди ответов нет правильного.

28. Найдите основной закон динамики вращения (второй закон Ньютона для вращательного движения)

а) $M = F \cdot 2$; б) $M = J\varepsilon$; в) $M = F \cdot d$; г) $F = m\vec{a}$.

29. Найдите закон изменения момента количества движения (аналогичный закону изменения количества движения).

а) $Mt = J\omega - J\omega_0$; б) $Ft = m\Delta v = m\Delta v_0$; в) $M = J\varepsilon$; г) $J\omega = const$.

30. Законы сохранения в механике связаны со свойствами пространства и времени. С каким из них связан закон сохранения импульса?

- а) с однородностью пространства;
- б) с изотропностью пространства;
- в) с однородностью времени;
- г) с действием всех трех перечисленных в ответах а), б), в) свойств.

31. Укажите уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости

а) $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = const$; б) $S_1 v_1 = S_2 v_2 = const$; в) $pV = const$; г) $p = \frac{F}{S}$

32. Найдите уравнение Бернулли

а) $S_1 v_1 = S_2 v_2 = const$; б) $pV = const$; в) $pV = \frac{m}{\mu} RT$; г) $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = const$.

33. Что такое вязкость (внутреннее трение)?

- а) это свойство реальных жидкостей оказывать сопротивление перемещению одной части относительно другой;
- б) это переход вещества из твердого состояния в жидкое;
- в) это трение между поверхностью твердого тела и жидкой средой, окружающей его, в которой тело движется.

34. Что называется несжимаемой жидкостью?

- а) жидкость, плотность которой одинакова и не изменяется со временем;
- б) жидкость, в которой внутреннее трение (вязкость) полностью отсутствует;
- в) жидкость, находящаяся в динамическом равновесии со своим паром.

35. Характер течения жидкости зависит от

- а) числа Авогадра;
- б) числа Рейнольдса;
- в) числа Лошмидта;
- г) постоянной Больцмана.

36. Укажите формулу Стокса

$$\text{а) } \mu = \frac{\eta}{\rho}; \quad \text{б) } F_c = \eta \frac{dv}{dx}; \quad \text{в) } \eta = \frac{d^2 g(\rho_1 - \rho_2)}{18l}; \quad \text{г) } F_c = 6\pi\eta r v.$$

37. Укажите формулу Пуазейля

$$\text{а) } P = \frac{\langle v \rangle \delta}{v}; \quad \text{б) } F_c = 6\pi\eta r v; \quad \text{в) } v = \frac{\eta}{\rho}; \quad \text{г) } Q = \frac{(p_1 - p_2)\pi R^4}{8\eta l}.$$

38. Определить уравнение Ньютона для течения вязкой жидкости

$$\text{а) } F = ma; \quad \text{б) } F_c = \eta \frac{dv}{dx} \cdot S; \quad \text{в) } F_c = 6\pi\eta r v; \quad \text{г) } P = mg.$$

39. Величина dv/dx показывает, как быстро меняется скорость при переходе от слоя к слою в направлении x , перпендикулярно направлению движения слоев, и называется

- а) частотой;
- б) градиентом скорости;
- в) градиентом потенциала.

40. Что называется коэффициентом динамической вязкости (коэффициентом внутреннего трения)?

- а) величина, равная частному от деления коэффициента вязкости η на соответствующую плотность ρ жидкости;
- б) величина, численно равная силе внутреннего трения, приходящейся на единицу площади соприкосновения слоев при единичном градиенте скорости;
- в) величина, обратная η , т.е. $1/\eta$.

41. Какое движение называется гармоническим колебанием?

- а) Движение, которое описывается законом $x = A \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$
- б) Движение, при котором система многократно проходит через определенное положение (например, равновесия).
- в) Движение, при котором система периодически выходит из состояния равновесия.
- г) Движение, происходящее по закону, $x = -kF$ где F – внешняя сила.
- д) Любое периодическое движение.

42. Какое выражение определяет смещение гармонических колебаний материальной точки в произвольный момент времени.

$$\text{а) } A \cos(\omega t + \varphi); \quad \text{б) } -A \omega^2 \sin(\omega t + \varphi); \quad \text{в) } -A \omega^2 \sin \omega t; \quad \text{г) } A \omega \cos \varphi; \quad \text{д) } -A \omega^2 \sin \varphi.$$

43. Что называется амплитудой колебаний?

- а) число полных колебаний, совершаемых за единицу времени;
- б) время одного полного колебания;
- в) максимальное отклонение механической системы от положения равновесия.

44. Что называется периодом колебаний?

- а) число полных колебаний, совершаемых за единицу времени;
- б) время одного полного колебания;
- в) отклонение механической системы от положения равновесия.

45. Что называется смещением колебаний?

- а) число полных колебаний, совершаемых за единицу времени;
- б) время одного полного колебания;
- в) отклонение механической системы от положения равновесия.

46. Математическим маятником называется:

- а) Шарик, подвешенный на длинной прочной нити
- б) Маленький шарик на тонкой нити
- в) Материальная точка, подвешенная на нерастяжимой невесомой нити
- г) Тело, способное совершать периодическое движение
- д) Любое колеблющееся тело.

47. Что называется физическим маятником?

- а) Твердое тело, совершающее колебания вокруг оси, проходящей через центр масс.
- б) Материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити и совершающая колебания под действием собственного веса.
- в) Абсолютно твердое тело, совершающее колебания под действием собственного веса вокруг вертикальной оси, не проходящей через его центр масс.
- г) Абсолютно твердое тело, совершающее колебания под действием собственного веса вокруг горизонтальной оси, не проходящей через его центр масс.
- д) Маленький шарик на тонкой нити.

48. Какое выражение определяет скорость гармонических колебаний материальной точки в произвольный момент времени.

- а) $A\omega \cos(\omega t + \varphi)$; б) $-A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$; в) $-A\omega^2 \sin \omega t$; г) $A\omega \cos \varphi$; д) $-A\omega^2 \sin \varphi$.

49. Какое выражение определяет ускорение гармонических колебаний материальной точки?

- а) $A\omega \cos(\omega t + \varphi)$; б) $-A\omega^2 \sin \varphi$; в) $-A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$; г) $A\omega \cos \varphi$; д) $A\omega^2$.

50. Какое выражение определяет кинетическую энергию колеблющейся по гармоническому закону точки?

- а) $m \frac{A^2 \omega^2}{2} \cos^2(\omega t + \varphi)$; б) $\frac{kA^2}{2} \sin(\omega t + \varphi)$; в) $\frac{2\pi A}{T} \cos(\omega t + \varphi)$;
- г) $\frac{4\pi^2 Am}{T^2} \sin(\omega t + \varphi)$; д) $\frac{1}{2} kA^2$.

51. Какое выражение определяет потенциальную энергию колеблющейся по гармоническому закону точки?

- а) $m \frac{A^2 \omega^2}{2} \cos(\omega t + \varphi)$; б) $\frac{kA^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi)$; в) $m A \omega \cos(\omega t + \varphi)$; г) $A \omega^2 m \sin(\omega t + \varphi)$;

52. Какое выражение определяет полную энергию колеблющейся по гармоническому закону точки?

- а) $m \frac{A^2 \omega^2}{2} \cos^2(\omega t + \varphi)$; б) $m \frac{A^2 \omega^2}{2}$; в) $\frac{kA^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi)$; г) $\frac{4\pi^2 Am}{T^2} \sin(\omega t + \varphi)$.

53. Что называется свободными колебаниями?

- а) колебания системы, выведенная из положения равновесия и предоставленная самой себе
б) колебания, совершаемые под внешним воздействием;
в) колебания с убывающей амплитудой.

54. Что называется затухающими колебаниями?

- а) колебания системы, выведенная из положения равновесия и предоставленная самой себе
б) колебания, совершаемые под внешним воздействием;
в) колебания с убывающей амплитудой.

55. Какое явление называется резонансом?

- а) Явление возрастания частоты вынужденных колебаний при совпадении частоты собственных колебаний с частотой вынуждающей силы.
б) Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при частоте вынуждающей силы, равной
в) Явление резкого возрастания амплитуды вынуждающей силы при совпадении частоты собственных колебаний с частотой вынуждающей силы.
г) Явление резкого возрастания фазы колебания при совпадении частоты собственных колебаний и частоты вынуждающей силы.
д) Явление возрастания амплитуды колебания под действием периодической внешней силы.

56. Раздел физики, в котором изучаются строение и свойства вещества, исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении называется:

- а) механикой; б) электродинамикой; в) молекулярной физикой; г) термодинамикой.

57. Раздел физики, в котором изучаются общие свойства макроскопических систем, находящихся в состоянии термодинамического равновесия, и процессы перехода между этими состояниями называется?

- а) механикой; б) электродинамикой; в) молекулярной физикой; г) термодинамикой.

58. Законы поведения огромного числа молекул, являясь статистическими закономерностями изучаются с помощью:

- а) метода Пуазейля; б) статистического метода; в) термодинамического метода; г) метода Стокса.

59. Метод исследования систем из большого числа частиц, оперирующий на основе законов превращения энергии величинами, характеризующими систему в целом, не рассматривая ее микроструктуры и совершающихся в системе микропроцессов называется:

- а) метод Пуазейля; б) статистический метод; в) термодинамический метод; г) метод

Стокса.

60. Состояние идеального газа однозначно определяется его:

- а) массой, объемом и температурой; б) массой, объемом и давлением;
в) объемом, давлением и температурой; г) массой, температурой и давлением.

61. Хаотическим движением молекул тела и их взаимодействием определяется:

- а) внутренняя энергия любого тела; б) внутренняя энергия идеального газа;
в) полная механическая энергия любого тела; г) потенциальная энергия любого тела.

62. Какими эффектами в газе нужно пренебречь для того, чтобы газ считать идеальным?

- а) взаимодействием молекул на расстоянии; б) размерами молекул; в) взаимодействием молекул при соударении; г) столкновением молекул; д) массами молекул.

63. Броуновское движение - это

- а) тепловое движение молекул жидкости
б) хаотическое движение взвешенных в жидкости частиц
в) упорядоченное движение молекул жидкости
г) упорядоченное движение взвешенных в жидкости частиц.

64. Термодинамическими параметрами являются

- а) давление, объем, расстояние между молекулами
б) температура, давление, масса молекулы
в) температура, объем, эффективный диаметр молекул
г) температура, объем, давление

65. Термодинамический параметр идеального одного атомного газа, изменение которого вызывает изменение внутренней энергии молекулы газа – это:

- а) средняя длина пробега молекул газа; б) объем; в) температура; г) масса молекул газа.

66. Какой формулой выражается закон Шарля?

- а) $PV = \text{const}$; б) $V = V_0(1 + \alpha t)$; в) $P = P_0(1 + \gamma t)$; г) $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

67. Какой формулой выражается закон Бойля-Мариотта?

- а) $PV = \text{const}$; б) $V = V_0(1 + \alpha t)$; в) $P = P_0(1 + \gamma t)$; г) $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

68. Чему равна кинетическая энергия поступательного движения всех молекул данной массы идеального газа?

- а) $\frac{3}{2} RT$; б) $\frac{3}{2} kT$; в) $\frac{m}{\mu} \frac{3}{2} RT$; г) $\frac{5}{2} RT$; д) $\frac{1}{2} RT$.

69. Какой формулой выражается закон Гей-Люссака?

- а) $PV = \text{const}$; б) $V = V_0(1 + \alpha t)$; в) $P = P_0(1 + \gamma t)$; г) $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

70. Какой формулой выражается закон Дальтона?

- а) $PV = \text{const}$; б) $V = V_0(1 + \alpha t)$; в) $P = P_0(1 + \gamma t)$; г) $P = P_1 + P_2 + P_3 +$

71. Укажите что выражает число Авогадро

- а) Это число молекул в одном моле любого вещества.
 б) Это объем, занимаемый киломолем газа при нормальных условиях.
 в) Это число молекул в киломоле газа.
 г) Это число молекул в киломоле газа при нормальных условиях.

72. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории?

- а) $\nu = \frac{N}{N_A}$; б) $M = m_0 N_A$; в) $P = \frac{1}{3} n m \overline{u^2}$; г) $u^2 = u_x^2 + u_y^2 + u_z^2$.

73. Укажите формулу средней квадратичной скорости молекул газа

- а) $u_{kb} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$; б) $u_b = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$; в) $u = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$; г) $u = A \omega \cos(\omega t + \varphi_0)$.

74. Укажите формулу средней арифметической скорости молекул газа

- а) $u_{cp} = \frac{u_1 + u_2}{2}$; б) $u = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$; в) $u_b = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$; г) $u = \frac{\lambda}{T}$.

75. Укажите формулу наиболее вероятной скорости

- а) $u = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$; б) $u_b = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$; в) $u_{kb} \approx \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$; г) $u = \frac{S}{t}$

76. Какая формула соответствует уравнению Майера для теплоемкостей идеального газа?

- а) $C_v = C_p + R$; б) $C_p = C_v + R$; в) $C_v C_p = R$; г) $\frac{C_v}{C_p} = R$.

77. Какая формула соответствует первому началу термодинамики

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

78. Какое из приведенных выражений соответствует молярной теплоемкости идеального газа при постоянном объеме?

- а) $\frac{i+2}{2} R$; б) $\frac{i}{2} R$; в) $\frac{i}{2\mu} R$; г) $\frac{i+2}{2\mu} R$; д) $\frac{1}{2} R$.

79. Какое из приведенных выражений соответствует молярной теплоемкости идеального газа при постоянном давлении?

- а) $\frac{i+2}{2} R$; б) $\frac{i}{2} R$; в) $\frac{i}{2\mu} R$; г) $\frac{i+2}{2\mu} R$; д) $\frac{1}{2} R$.

80. Укажите единицу удельной теплоемкости

- а) $\text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}^2$; б) $\text{Дж} / (\text{кг} \cdot \text{К})$; в) $\text{Дж} / (\text{моль} \cdot \text{К})$; г) $\text{Дж} / \text{К}$.

81. Укажите единицу молярной теплоемкости

- а) $\text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}^2$; б) $\text{Дж} / (\text{кг} \cdot \text{К})$; в) $\text{Дж} / (\text{моль} \cdot \text{К})$; г) $\text{Дж} / \text{К}$.

82. Какое из приведенных выражений соответствует молярной теплоемкости вещества?

а) $\frac{\nu \delta Q}{dT}$; б) $\frac{\delta Q}{\mu dT}$; в) $\frac{\delta Q}{m dT}$; г) $\frac{\delta Q}{\nu dT}$.

83. Какое из приведенных выражений соответствует удельной теплоемкости вещества?

а) $\frac{\nu \delta Q}{dT}$; б) $\frac{\delta Q}{\mu dT}$; в) $\frac{\delta Q}{m dT}$; г) $\frac{\delta Q}{\nu dT}$.

84. Удельная теплоемкость c связана с молярной C_μ соотношением

а) $C_\mu = c/\mu$; б) $C_\mu = c + \mu$; в) $C_\mu = \mu c$; г) $C_\mu = c - \mu$.

85. Укажите формулу для вычисления внутренней энергии данной массы m идеального газа

а) $U = \frac{m}{2} RT$; б) $U = \frac{m}{2} i kT$; в) $U = \frac{m}{\mu} i RT$; г) $U = \frac{m}{\mu} i N kT$.

86. Что называется диффузией?

- а) явление самопроизвольного взаимного проникновения и перемешивания частиц двух соприкасающихся газов;
- б) явление, связанное с возникновением сил трения между слоями газа, перемещающимися параллельно друг другу с различными по модулю скоростям;
- в) процесс выравнивания средних кинетических энергий молекул, в следствии постоянных столкновений.

87. Что называется теплопроводностью?

- а) явление самопроизвольного взаимного проникновения и перемешивания частиц двух соприкасающихся газов;
- б) явление, связанное с возникновением сил трения между слоями газа, перемещающимися параллельно друг другу с различными по модулю скоростям;
- в) процесс выравнивания средних кинетических энергий молекул, вследствие постоянных столкновений.

88. Что называется внутренним трением?

- а) явление самопроизвольного взаимного проникновения и перемешивания частиц двух соприкасающихся газов;
- б) явление, связанное с возникновением сил трения между слоями газа, перемещающимися параллельно друг другу с различными по модулю скоростям;
- в) процесс выравнивания средних кинетических энергий молекул, вследствие постоянных столкновений.

89. Явление диффузии характеризует перенос...

- а) энергии; б) импульса направленного движения;
- в) электрического заряда; г) массы.

90. Фазовые превращения вещества обусловлены изменением:

а) T и P ; б) V и F ; в) R и M ; г) m и ν .

91. Чтобы получить уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальс ввел поправки ...

а) на скорость молекул и температуру;

- б) на размер молекул и на действие сил сцепления;
 в) на молярную массу и на скорость; г) на размер молекул и энергию.

92. Какой заряд принимается за элементарный заряд?

- а) Только заряд электрона; б) Только заряд протона;
 в) Заряд протона и электрона; г) Заряд ядра.

93. Какому закону (принципу или теореме) соответствует следующая формулировка. **Алгебраическая сумма электрических зарядов любой замкнутой системы остаётся неизменной, какие - бы процессы ни происходили внутри этой системы.**

- а) Закон Кулона; б) Теорема Гаусса;
 в) Закон сохранения электрических зарядов; г) Принцип суперпозиции.

94. Какая формула выражает закон Кулона?

- а) $F = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$; б) $F = \frac{qq_0}{4\pi\epsilon_0 r}$; в) $F = \frac{qq_0}{4\pi\epsilon_0 r^2}$; г) $F = \frac{q}{4\pi r}$;

95. Какая формула выражает принцип суперпозиции электростатических полей?

- а) $F = \frac{qq_0}{4\pi\epsilon_0 r^2}$; б) $F = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$; в) $E = E_1 + E_2 + \dots + E_n$; г) $E = E_+ + E_-$.

96. Какому закону (принципу или теореме) соответствует следующая формулировка? **Напряженность результирующего поля, создаваемого системой зарядов, равна геометрической сумме напряженностей полей, создаваемых в данной точке каждым из зарядов в отдельности.**

- а) закон Кулона; б) принцип суперпозиции;
 в) теорема Гаусса; г) закон сохранения электрических зарядов.

97. Какая формула выражает напряженность поля равномерно заряженной бесконечной плоскости?

- а) $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$; б) $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$; в) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$; г) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^3}$.

98. Какая формула выражает работу сил электростатического поля.

- а) $A = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{qq_0}{r_1} - \frac{qq_0}{r_2} \right)$; б) $A = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{qq_0}{r_1^2} - \frac{qq_0}{r_2^2} \right)$;
 в) $A = \frac{1}{4\pi} \left(\frac{qq_0}{r_1} - \frac{qq_0}{r_2} \right)$; г) $A = \frac{1}{4\pi} \left(\frac{qq_0}{r_1^2} - \frac{qq_0}{r_2^2} \right)$.

99. Какое из приводимых выражений определяет потенциальную энергию заряда, находящегося в поле другого заряда?

- а) $\frac{qq_0}{4\pi\epsilon_0 r}$; б) $\frac{qq_0}{4\pi\epsilon_0 r^2}$; в) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$; г) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$.

100. Какой вид имеет формула емкости плоского конденсатора?

а) $C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 s}{d}$; б) $C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 s}{4\pi d}$; в) $C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 d}{s}$; г) $C = \frac{sd}{\varepsilon \varepsilon_0}$.

101. Какое выражение определяет ёмкость батареи конденсаторов различной ёмкости при последовательном соединении?

а) $C = C_1 + C_2 + C_3$; б) $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$;
 в) $C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$; г) $\frac{1}{C} = C_1 + C_2 + C_3$.

102. Какое выражение определяет ёмкость батареи конденсаторов различной ёмкости при параллельном соединении?

а) $C = C_1 + C_2 + C_3$; б) $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$;
 в) $C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$; г) $\frac{1}{C} = C_1 + C_2 + C_3$.

103. Укажите единицу электроёмкости.

а) $\text{Кл}/\text{м}^2$; б) $\text{Кл} \cdot \text{м}$; в) Φ ; г) $\Phi/\text{м}$.

104. Какое выражение определяет энергию поля заряженного конденсатора?

а) $\frac{C\Delta\varphi^2}{2}$; б) $C\Delta\varphi$; в) $\frac{C\varphi^2}{2}$; г) $\frac{1}{2} \varepsilon \varepsilon_0 E$.

105. Какое выражение определяет объёмную плотность энергии поля заряженного конденсатора?

а) $\frac{C\Delta\varphi^2}{2}$; б) $C\Delta\varphi$; в) $\frac{C\varphi^2}{2}$; г) $\frac{1}{2} \varepsilon \varepsilon_0 E$.

106. Какая формула выражает дипольный момент?

а) $P = |q| l$; б) $P = m \vec{v}$; в) $P = m \vec{q}$; г) $\vec{P} = \frac{q}{l}$.

107. Укажите ответ, характеризующий процесс поляризации диэлектриков?

- а) Смещение молекулярных диполей в направлении внешнего электрического поля.
 б) Смещение молекулярных диполей в направлении градиента потенциала внешнего поля.
 в) Приобретение диэлектриком некоторого заряда в электрическом поле.
 г) Установление преимущественной ориентации молекулярных диполей в электрическом поле.

108. Что происходит в полярном диэлектрике при внесении его в однородное электрическое поле?

- а) Электризация диэлектрика.
 б) Смещение молекулярных диполей вдоль поля.
 в) Смещение молекулярных диполей против поля.
 г) Ориентация электрических моментов молекулярных диполей вдоль поля.

109. В чём сущность пьезоэлектрического эффекта?

- а) В деформации кристалла при помещении его в электрическое поле.
 б) В появлении электрического заряда на поверхности кристалла при трении.
 в) В возникновении заряда на поверхности кристалла при помещении его в электрическое поле.
 г) В появлении электрического заряда на поверхности кристалла при его деформации.

110. Каково соотношение между напряженностью E электрического поля в диэлектрике и напряженностью E_0 внешнего электрического поля.

- а) $|E| = |E_0|$; б) $|E| > |E_0|$; в) $|E| < |E_0|$; г) $E = E_0$.

111. Укажите выражение определяющее диэлектрическую проницаемость диэлектрика.

- а) $\varepsilon = \frac{E_0}{E}$; б) $\varepsilon = \frac{E}{E_0}$; в) $\varepsilon = E - E_0$; г) $\varepsilon = E \cdot E_0$.

112. Что называется электрическим током?

- а) Направленное движение электрических зарядов.
 б) Направленное движение положительных зарядов.
 в) Направленное движение отрицательных зарядов.
 г) Направленное движение ионов.

113. Какая формула выражает силу тока?

- а) $I = \frac{dq}{dt}$; б) $I = \frac{R}{U}$; в) $I = U R$; г) $I = U + R$.

114. Какая формула выражает плотность тока?

- а) $j = dI dS$; б) $j = \frac{dI}{dS_{\perp}}$; в) $j = \frac{dS_{\perp}}{dI}$; г) $I = \frac{dq}{dt}$.

115. Какая формула выражает связь между силой тока и скоростью упорядоченного движения зарядов?

- а) $I = \frac{dq}{dt}$; б) $j = \frac{dI}{dS_{\perp}}$; в) $I = ne \langle v \rangle s$; г) $j = ne \langle v \rangle$.

116. Какая формула выражает связь между плотностью тока и скоростью упорядоченного движения зарядов?

- а) $I = \frac{dq}{dt}$; б) $j = \frac{dI}{dS_{\perp}}$; в) $I = ne \langle v \rangle s$; г) $j = ne \langle v \rangle$.

117. Какая формула выражает э.д.с. действующей в цепи?

- а) $\varepsilon = \frac{A}{q_0}$; б) $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}}{R}$; в) $U_{12} = \varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}$; г) $I = \frac{U}{R}$.

118. Какая формула выражает закон Ома для однородного участка цепи?

- а) $\varepsilon = \frac{A}{q_0}$; б) $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}}{R}$; в) $U_{12} = \varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}$; г) $I = \frac{U}{R}$.

119. Укажите формулу сопротивления для однородного линейного проводника.

- а) $R = \rho \frac{l}{S}$; б) $R = \frac{U}{I}$; в) $R = \rho \frac{S}{l}$; г) $R = \frac{1}{\rho} \frac{l}{S}$.

120. Какая формула выражает закон Ома в дифференциальной форме.

а) $R = \rho \frac{l}{S}$; б) $G = \frac{1}{R}$; в) $\gamma = \frac{1}{\rho}$; г) $j = \gamma E$.

121. Какая формула выражает закон Джоуля-Ленца?

а) $dA = I^2 R dt$; б) $P = I^2 R$; в) $dQ = I^2 R dt$; г) $w = \gamma E^2$.

122. Магнитные взаимодействия это:

- а) взаимодействия между движущимися электрическими зарядами.
- б) взаимодействия между неподвижными электрическими зарядами.
- в) взаимодействия между неподвижным зарядом и проводником.
- г) взаимодействия между движущимся зарядом и неподвижным проводником.

123. Какая из приведенных ниже формул определяет выражение для силы Ампера?

а) $F = q \cdot E$; б) $F = B \cdot I \cdot \Delta l \sin \alpha$;
 в) $F = v \cdot q \cdot B \sin \alpha$; г) $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$.

124. Как называют единицу магнитной индукции?

- а) Тесла (Тс); б) Вебер (Вб);
- в) Вольт (В); г) Генри (Гн).

126. Какая из формул определяет выражения для силы Ампера?

А) $F = qE$; Б) $F = ma$; В) $F = vqB \sin \alpha$; Г) $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$; Д) $F = BI \Delta l \sin \alpha$.

127. Какая из формул определяет напряженность магнитного поля тороида?

А) $H = \frac{I}{4\pi R} (\cos \alpha_1 + \cos \alpha_2)$; Б) $H = \frac{I}{2\pi R}$; В) $H = \frac{I}{2R}$; Г) $H = \frac{In}{l}$; Д) $H = \frac{I}{2\pi R}$.

128. Какая физическая величина имеет единицу 1 тесла?

- А). Магнитная индукция. Б). Магнитный поток.
- В). Индуктивность. Г). Взаимная индукция.
- Д). ЭДС индукции.

129. Укажите единицу напряженности магнитного поля?

- а) Н/Кл; б) В · м; в) А/м; г) А · В; д) А · В · сек

130. Какое из записанных ниже соотношений является математической записью закона Био-Савара-Лапласа:

а) $F = q[v, B]$; б) $F = IB\ell$; в) $dB = \frac{\mu}{r^3} \int_0^l I dl$; г) $\oint B_l dl = \mu_0 \sum I$.

131. Какая из формул определяет напряженность магнитного поля конечного прямолинейного проводника с током?

А) $H = \frac{I}{4\pi R} (\cos \alpha_1 + \cos \alpha_2)$; Б) $H = \frac{I}{2\pi R}$; В) $H = \frac{I}{2R}$; Г) $H = \frac{In}{l}$; Д) $H = \frac{I}{2\pi R}$.

132. По круговому витку радиуса a течет ток I . Чему равен модуль вектора магнитной индукции этого тока в центре витка?

$$\text{а) } B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a}; \quad \text{б) } B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}; \quad \text{в) } B = \frac{\mu_0 I}{2a}; \quad \text{г) } B = \frac{2\mu_0 I}{a}.$$

133. Какая физическая величина имеет единицу 1 вебер?

- а) магнитная индукция. б) магнитный поток.
в) индуктивность. г) взаимная индукция

134. Заряженная частица влетела в однородное магнитное поле со скоростью, направленной перпендикулярно вектору магнитной индукции. Частица движется в магнитном поле:

- а) равномерно прямолинейно; б) по окружности;
в) по винтовой линии; г) покоится.

135. Заряженная частица движется по окружности в однородном магнитном поле. С увеличением скорости:

- а) радиус окружности увеличивается. Время обращения по окружности увеличивается;
б) радиус окружности увеличивается. Время обращения по окружности уменьшается;
в) радиус окружности увеличивается. Время обращения по окружности не изменяется;
г) и радиус окружности, и время обращения по окружности не изменяются.

136. Заряженная частица движется в магнитном поле равномерно и прямолинейно. После выключения магнитного поля частица:

- а) останавливается;
б) движется в прежнем направлении прямолинейно;
в) движется в прежнем направлении ускоренно;
г) движется в прежнем направлении замедленно.

137. Сила Лоренца заставляет частицу двигаться по окружности в однородном магнитном поле, если:

- а) скорость частицы сонаправлена с вектором магнитной индукции;
б) скорость частицы составляет острый угол с вектором магнитной индукции;
в) скорость частицы составляет тупой угол с вектором магнитной индукции;
г) скорость частицы перпендикулярна вектору магнитной индукции.

138. Модуль вектора намагниченности равен:

- а) дипольному моменту единицы объема вещества;
б) объемной плотности энергии магнитного поля в магнетике;
в) магнитному моменту единицы объема вещества;
г) модулю вектора Пойтинга.

139. Магнитные восприимчивость и проницаемость связаны соотношением:

- а) $\chi = \mu + 1$; б) $\chi = \frac{1}{\mu}$; в) $\mu = 1 + \chi$; г) $\mu = 1 - \chi$.

140. Как изменится намагниченность парамагнетика при увеличении напряженности

магнитного поля в 2 раза и одновременном уменьшении его термодинамической температуры вдвое?

- а) Увеличится в 4 раза; б) не изменится; в) увеличится в 2 раза;
г) уменьшится в 2 раза; д) уменьшится в 4 раза.

141. У диамагнетика:

- а) $\mu > 1$; б) $\mu < 1$; в) $\mu \gg 1$; г) $\mu = 0$.

142. Какие утверждения для диамагнетика справедливы?

А. Магнитный момент молекул диамагнетика в отсутствие внешнего магнитного поля равен нулю.

В. Во внешнем магнитном поле диамагнетик намагничивается в направлении, противоположном направлению внешнего поля.

С. Магнитная проницаемость диамагнетика обратно пропорциональна температуре.

- а) Только В; б) только А; в) А и В; г) В и С; д) А и С.

143. Для парамагнетика справедливы утверждения:

А. Магнитный момент молекул парамагнетика в отсутствие внешнего магнитного поля отличен от нуля.

В. Во внешнем магнитном поле парамагнетик намагничивается в направлении внешнего магнитного поля.

С. Магнитная восприимчивость парамагнетика не зависит от температуры.

- а) А и С; б) Только А; в) Только В; г) В и С; д) А и В.

144. Для ферромагнетиков характерно следующее:

А. Магнитная восприимчивость положительная и имеет очень большие значения.

Б. Магнитная проницаемость значительно больше единицы.

В. Имеет место гистерезис.

Г. Магнитная проницаемость является постоянной и не зависит от напряженности магнитного поля.

- а) все эти явления; б) только А и Б; в) только В и Г;
г) только Б и Г; д) только А, Б и В.

145. У ферромагнетика:

- 1) $\mu > 1$; 2) $\mu < 1$; 3) $\mu \gg 1$; 4) $\mu = 0$.

146. Какая из формул, приведенных ниже, выражает закон электромагнитной индукции?

а) $\varepsilon = \nu \cdot \frac{B \cdot l}{\Delta \Phi} \sin \alpha$;

б) $\Phi = \frac{L \cdot I}{L \cdot I^2}$;

в) $\varepsilon = - \frac{1}{\Delta t}$;

г) $W = \frac{1}{2}$.

147. Индуктивность L замкнутого проводящего контура определяется формулой (I - ток в контуре, Φ - магнитный поток через поверхность, охватываемую контуром).

а) $L = \Phi / I$; б) $L = \Phi \cdot I$; в) $L = I / \Phi$; г) $L = \frac{\Delta I}{\Phi}$.

148. Чем определяется ЭДС индукции в контуре?

- а) магнитной индукцией в контуре.
- б) магнитным потоком через контур.
- в) индуктивностью контура.
- г) электрическим сопротивлением контура.
- д) скоростью изменения магнитного потока через контур.

149. Как называют единицу индуктивности?

- а) Тесла (Тс); б) Вебер (Вб); в) Вольт (В); г) Генри (Гн).

150. Индуктивность соленоида находится по формуле:

а) $L = \mu_0 n V^2$; б) $L = \mu_0 n^2 V$; в) $L = \frac{n^2 V}{\mu_0}$; г) $L = \frac{n V^2}{\mu_0}$.

151. Что называется колебательным контуром?

- а) электрическая цепь, состоящая из последовательно соединенных конденсатора емкостью C , катушки с индуктивностью L и электрического сопротивления R ;
- б) электрическая цепь, состоящая из соединительных проводов и нагрузки сопротивлением R ;
- в) электрическая цепь, состоящая из соединительных проводов и конденсатора емкостью C ;
- г) электрическая цепь, состоящая из соединительных проводов и катушки с индуктивностью L .

152. Какую функцию выполняет колебательный контур?

- а) усиливает сигнал одной избранной волны;
- б) принимает все электромагнитные волны;
- в) принимает все электромагнитные волны и выделяет среди них одну нужную;
- г) выделяет из всех электромагнитных волн совпадающие по частоте с собственным колебанием.

153. Укажите формулу Томсона:

а) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$; б) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$; в) $T = \frac{2\pi r}{v}$; г) $T = 2\pi \sqrt{LC}$.

154. Укажите формулу закона Ома для переменного тока с последовательным включением активного, емкостного и индуктивного сопротивлений:

а) $I = U / \sqrt{\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$; б) $I = U / \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$; в) $I = \frac{U}{R}$; г) $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$.

155. Индуктивное сопротивление катушки на частоте 100 Гц равно 80 Ом. Каким оно

будет на частоте 400Гц?

- а) 320 Ом; б) 160 Ом; в) 80 Ом; г) 40 Ом.

156. Что такое электромагнитная волна?

- а) распространяющееся в пространстве переменное магнитное поле.
б) распространяющееся в пространстве переменное электрическое поле.
в) распространяющееся в пространстве переменное электромагнитное поле.
г) распространяющееся в пространстве магнитное поле.

157. Электромагнитная волна является ...

- а) продольной;
б) поперечной;
в) в воздухе продольной, а в твердых телах поперечной;
г) в воздухе поперечной, а в твердых телах продольной.

158. Укажите выражение длины волны.

- а) λv ; б) $1/v$; в) v/v ; г) $1/T$.

159. При распространении в вакууме электромагнитной волны.....

- а) происходит только перенос энергии;
б) происходит только перенос импульса;
в) происходит перенос энергии и импульса;
г) не происходит переноса ни энергии, ни импульса.

160. Волны – это:

- а) процесс распространения колебаний в пространстве;
б) изменения состояния среды (возмущения), распространяющиеся в этой среде и несущие с собой энергию;
в) изменения состояния среды (возмущения), распространяющиеся в этой среде и сопровождающиеся переносом вещества;
г) процесс распространения колебаний в пространстве, сопровождающийся переносом вещества

161. **Основное свойство волн** (независимо от их природы) – это:

- а) перенос энергии и вещества в пространстве;
б) перенос вещества в пространстве;
в) перенос энергии без переноса вещества в пространстве.

162. Продольными волнами являются ...

- а) электромагнитные волны б) звуковые волны в газах
в) волны на поверхности воды г) звуковые волны в жидкостях.

163. Поперечными волнами являются ...

- а) электромагнитные волны б) звуковые волны в газах
в) волны на поверхности воды г) звуковые волны в жидкостях.

164. Поперечные упругие волны возникают ...

- а) в газах и жидкостях
- б) только в твердых телах
- в) в жидкостях и твердых телах.

165. Гармоническая волна – это:

- а) бесконечная волна, в которой все изменения среды происходят по закону синуса;
- б) бесконечная волна, в которой все изменения среды происходят по закону косинуса;
- в) бесконечная волна, в которой все изменения среды происходят по закону синуса или косинуса;
- г) бесконечная волна, в которой все изменения среды происходят по любому закону.

166. Плоские волны – это такие волны:

- а) волновые поверхности равных фаз которых представляют собой систему концентрических сферических поверхностей;
- б) волновые поверхности равных фаз которых представляют собой систему параллельных друг другу плоскостей, перпендикулярных направлению распространения волны;
- в) волновые поверхности равных фаз которых представляют собой систему параллельных друг другу плоскостей, совпадающих по направлению с направлением распространения волны;
- г) волновые поверхности равных фаз которых представляют собой систему цилиндрических поверхностей.

167. Сферические волны – это такие волны:

- а) волновые поверхности равных фаз которых представляют собой систему концентрических сферических поверхностей;
- б) волновые поверхности равных фаз которых представляют собой систему параллельных друг другу плоскостей, перпендикулярных направлению распространения волны;
- в) волновые поверхности равных фаз которых представляют собой систему параллельных друг другу плоскостей, совпадающих по направлению с направлением распространения волны;
- г) волновые поверхности равных фаз которых представляют собой систему цилиндрических поверхностей.

168. Суперпозиция волн – это:

- а) результат наложения когерентных волн;
- б) результат геометрического сложения когерентных волн;
- в) результат геометрического сложения любых волн;
- г) результат наложения любых волн.

169. Когерентные волны – это волны:

- а) обладающие в каждой из точек среды постоянной разностью фаз и имеющие разные частоты;
- б) обладающие в каждой из точек среды постоянной разностью фаз и имеющие одинаковую частоту;
- в) не обладающие в каждой из точек среды постоянной разностью фаз и имеющие

одинаковую частоту.

170. Длиной волны называется ...

- а) расстояние, которое проходит фронт волны в течение одного периода.
- б) расстояние между двумя точками, колеблющимися с разностью фаз π .
- в) расстояние, которое проходит волна за единицу времени.
- г) расстояние между двумя соседними точками, колеблющимися в одинаковых фазах.

171. Интерференция волн – это:

- а) явление наложения когерентных волн, в результате которого происходит перераспределение энергии волны и перенос вещества в пространстве;
- б) явление наложения когерентных волн, в результате которого происходит перераспределение перенос вещества в пространстве;
- в) явление наложения когерентных волн, в результате которого происходит перераспределение энергии волны в пространстве.

172. Стоячая волна – это:

- а) периодическое или квазипериодическое во времени синфазное колебание с характерным пространственным распределением амплитуды;
- б) волна, возникающая при интерференции двух встречных (падающей и отраженной) плоских волн с одинаковыми амплитудами, частотами и длинами;
- в) волна, возникающая при интерференции двух встречных (падающей и отраженной) плоских волн с разными амплитудами, частотами и длинами;

173. Что называется звуковыми волнами (или звуком)?

- а) упругие волны, распространяющиеся в среде с частотой в пределах (16-2000 Гц);
- б) упругие волны, распространяющиеся в среде с частотой в пределах (0-16 Гц);
- в) упругие волны, распространяющиеся в среде с частотой в пределах (20кГц-10³ МГц).

174. К ультразвукам относятся звуки, ...

- а) интенсивность которых превышает порог слышимости;
- б) интенсивность которых меньше порога слышимости;
- в) частота которых находится в интервале от 20 до 20 000 Гц;
- г) частота которых больше 20 000 Гц;
- д) частота которых меньше 20 Гц.

175. К инфразвукам относятся звуки ...

- а) интенсивность которых превышает порог слышимости;
- б) интенсивность которых меньше порога слышимости;
- в) частота которых находится в интервале от 20 до 20 000 Гц;
- г) частота которых больше 20 000 Гц;
- д) частота которых меньше 20 Гц.

176. К какому из перечисленных законов относится следующая формулировка?

Свет в оптически однородной среде распространяется прямолинейно.

- а) закон прямолинейного распространения света;

- б) закон независимости световых пучков;
- в) закон отражения света;
- г) закон преломления света.

177. К какому из перечисленных законов относится следующая формулировка? **Эффект производимый отдельным пучком не зависит от того действует ли одновременно остальные пучки или они устранены.**

- а) закон прямолинейного распространения света;
- б) закон независимости световых пучков;
- в) закон отражения света;
- г) закон преломления света.

178. К какому из перечисленных законов относится следующая формулировка? **Отраженный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и перпендикуляром, проведенным к границе раздела двух сред в точке падения; угол падения равен углу отражения.**

- а) закон прямолинейного распространения света;
- б) закон независимости световых пучков;
- в) закон отражения света;
- г) закон преломления света.

179. К какому из перечисленных законов относится следующая формулировка? **Луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр, проведенный к границе раздела в точке падения, лежат в одной плоскости; отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных сред.**

- а) закон прямолинейного распространения света;
- б) закон независимости световых пучков;
- в) закон отражения света;
- г) закон преломления света.

180. Какая формула выражает закон отражения света?

- а) $\alpha = \gamma$; б) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$; в) $\sin \alpha_{\text{пр}} = n_{21}$; г) $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$; д) $n = \frac{c}{v}$.

181. Какая формула выражает закон преломления света?

- а) $\alpha = \gamma$; б) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$; в) $\sin \alpha_{\text{пр}} = n_{21}$; г) $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$; д) $n = \frac{c}{v}$.

182. Какая формула выражает предельный угол падения?

- а) $\alpha = \gamma$; б) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$; в) $\sin \alpha_{\text{пр}} = n_{21}$; г) $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$; д) $n = \frac{c}{v}$.

183. Какая формула выражает относительный показатель преломления?

- а) $\alpha = \gamma$; б) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$; в) $\sin \alpha_{\text{пр}} = n_{21}$; г) $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$; д) $n = \frac{c}{v}$.

184. Какая формула выражает абсолютный показатель преломления?

а) $\alpha = \gamma$; б) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$; в) $\sin \alpha_{\text{пр}} = n_{21}$; г) $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$; д) $n = \frac{c}{v}$.

185. Фокус - это...

- а) расстояние от оптического центра линзы до точки пересечения преломленных лучей;
- б) точка, в которой после преломления собираются все лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси;
- в) прозрачное тело, ограниченное двумя поверхностями;
- г) точка, через которую проходят лучи не преломляясь.

186. Оптический центр линзы - это...

- а) точка пересечения преломленных лучей;
- б) прямая, проходящая через центры кривизны поверхностей;
- в) точка, через которую проходят лучи не преломляясь;
- г) точка получения изображения.

187. Фокусное расстояние - это...

- а) расстояние от оптического центра линзы до фокуса;
- б) точка пересечения преломленных лучей;
- в) расстояние от оптического центра линзы до изображения;
- г) расстояние от предмета до изображения.

188. Интерференция света – сложение световых волн ...

- а) одинакового периода;
- б) одинаковой скорости;
- в) мало отличающихся по периоду;
- г) мало отличающихся по скорости.

189. Дифракцией света называется ...

- а) совокупность явлений, наблюдаемых при распространении света в среде с резкими неоднородностями и связанных с отклонениями от законов геометрической оптики;
- б) преломление светового луча при прохождении через призму;
- в) наложение преломленных лучей;
- г) сложения волн, в результате которого образуется устойчивая картина их усиления и ослабления.

190. Явление дифракции света заключается ...

- а) в усилении света при наложении световых волн;
- б) в разложении света при прохождении через стеклянную призму;
- в) в преломлении луча света при прохождении прозрачной пластинки;
- г) в огибании светом препятствия и попадания в область геометрической тени.

191. Дифракционная решетка представляет собой ...

- а) совокупность большого числа одинаковых щелей, отстоящих друг от друга на одно и то же расстояние, сравнимое с длиной волны света;
- б) оптический прибор, с помощью которого можно разложить свет на спектр;
- в) совокупность препятствий, размеры которых больше длины волны.

192. Период (постоянная) дифракционной решетки равен ...

- а) ширине щели;
- б) суммарной ширине щели и промежутка между щелями;
- в) ширине промежутка между щелями;
- г) суммарной ширине всех щелей.

193. Дисперсия света – это ...

- а) зависимость коэффициента преломления света от длины волны;
- б) огибание препятствий световыми волнами, то есть отклонение волн от прямолинейного распространения;
- в) уменьшение интенсивности при проникновении лучей в среду;
- г) сумма когерентных колебаний вызывающих в пространстве усиление или ослабление энергии;
- д) увеличение интенсивности при проникновении лучей в среду.

194. Поляризованным называется свет...

- а) со всевозможными равновероятными колебаниями вектора напряженности электрического поля;
- б) колебания вектора напряженности электрического поля которого каким-либо образом упорядочены;
- в) колебания векторов напряженностей электрического и магнитного полей которого противоположны;
- г) испускаемый естественными источниками света.

195. Явление двойного лучепреломления обусловлено ...

- а) анизотропией кристаллов;
- б) преломлением света в веществе;
- в) дифракцией света в кристаллах;
- г) интерференцией света при прохождении тонкой окисной пленки на поверхности вещества.

196. Тепловым излучением называется ...

- а) электромагнитное излучение, испускаемое веществом и возникающее за счет его внутренней энергии;
- б) теплообмен между поверхностью тела и окружающей средой;
- в) процесс переноса теплоты от одной среды к другой;
- г) распространение теплоты от более нагретых элементов тела к менее нагретым.

197. Укажите выражение, определяющее импульс фотона с частотой ν .

- а) $h\nu c^2$;
- б) $h\nu c$;
- в) $h\nu$;
- г) $\frac{h\nu}{c}$;
- д) $\frac{h\nu}{c^2}$.

198. Укажите выражение, определяющее энергию фотона с частотой ν .

- а) $h\nu c^2$;
- б) $h\nu c$;
- в) $h\nu$;
- г) $\frac{h\nu}{c}$;
- д) $\frac{h\nu}{c^2}$.

199. Внешним фотоэлектрическим эффектом называется ...

- а) испускание электронов нагретыми телами;

- б) испускание электронов телами при бомбардировке их быстрыми частицами;
- в) испускание электронов телами под действием сильного электростатического поля;
- г) испускание электронов с поверхности вещества под действием света;
- д) изменение энергии электронов при взаимодействии с фотонами.

200. Внутренним фотоэлектрическим эффектом называется ...

- а) испускание электронов нагретыми телами;
- б) испускание электронов телами при бомбардировке их быстрыми частицами;
- в) испускание электронов телами под действием сильного электростатического поля;
- г) испускание электронов с поверхности вещества под действием света;
- д) переходы электронов внутри полупроводника или диэлектрика из связанных состояний в свободные, без вылета наружу.

201. Укажите формулу Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта.

а) $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$; б) $\lambda = \frac{h}{mv}$; в) $h\nu = \frac{mv_{\max}^2}{2} + A$; г) $\frac{mv_{\max}^2}{2} = eU_s$.

202. Красной границей фотоэффекта называется ...

- а) наименьшая длина световой волны, при которой возможен фотоэффект;
- б) наибольшая длина световой волны, при которой возможен фотоэффект;
- в) наименьшая частота света, при которой возможен фотоэффект;
- г) наибольшая частота света, при которой возможен фотоэффект.

203. Работа выхода электрона при фотоэффекте зависит от ...

- а) от частоты светового кванта;
- б) от интенсивности света;
- в) от длины волны света, вызывающего фотоэффект;
- г) от температуры;
- д) от свойств металла (материала), дающего фотоэффект.

204. Явление, свидетельствующее о сложном строении атома:

- а) фотоэффект; б) дифракция света; в) радиоактивное излучение.

205. Модель атома Томсона заключается в том, что....

- а) Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре;
- б) Атом состоит из ядра и обращающихся вокруг ядра электронов. Положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре;
- в) Положительный заряд атома рассредоточен по всему объёму шара, а отрицательно заряженные электроны –вкраплены в него.

206. Модель атома Резерфорда является ...

- а) неустойчивой системой;
- б) устойчивой системой;
- в) критической системой;
- г) колебательной системой.

207. Модель атома Бора – электроны могут двигаться в атоме ...

- а) только по определённой орбите;
- б) только по внешней орбите;
- в) только по внутренней орбите;

г) не могут двигаться.

208. Первый постулат Бора:

- а) атом состоит из ядра и электронов;
- б) в атоме существуют стационарные состояния, в которых он не излучает энергии;
- в) положительный заряд атома сосредоточен в ядре атома;
- г) ядро атома состоит из протонов и нейтронов.

209. Энергия ионизации – это

- а) энергия, необходимая для удаления электрона из атома, находящегося в основном состоянии;
- б) энергия, необходимая для удаления электрона из атома, находящегося в данном возбужденном состоянии;
- в) энергия, которую надо сообщить атому, чтобы электрон из основного состояния перешел в возбужденное.

210. В состав ядра входят ...

- а) электроны; б) протоны; в) гипероны; г) мезоны; д) нейтроны.

211. Ядро, состоящее из одного протона - это ядро атома...

- а) водорода
- б) гелия
- в) неона
- г) ксенона

212. Массовым числом называется ...

- а) масса атома; б) масса ядра;
- в) количество нуклонов в ядре;
- г) количество нейтронов в ядре;
- д) округленное до целых значение массы ядра в атомных единицах массы.

213. Зарядовым числом ядра называется ...

- а) электрический заряд в кулонах; б) число протонов в ядре;
- в) число нейтронов в ядре; г) число нуклонов в ядре.

214. Число нейтронов в ядре равно...

- а) числу электронов в оболочке атома;
- б) массовому числу A ;
- в) $A - Z$.

215. Естественной радиоактивностью называется ...

- а) распад ядер под влиянием γ -лучей;
- б) превращение ядер атомов под воздействием нейтронов;
- в) самопроизвольный (спонтанный) распад ядра, в результате которого образуется новое ядро и испускается частица;
- г) превращение ядер атомов при бомбардировке α -частицами;
- д) превращение ядер атомов при бомбардировке β -частицами.

216. Укажите формулу, выражающую закон радиоактивного распада.

- а) $N_{1/2} = \frac{N_0}{2}$; б) $N_e = \frac{N}{e}$; в) $N = N_0 e^{-\lambda t}$; г) $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$; д) $dN = -\lambda N dt$.

217. Периодом полураспада радиоактивного элемента называется ...

- а) время, в течение которого распадается 100% атомов;
- б) время, в течение которого количество радиоактивных атомов уменьшается в e раз;
- в) время, в течение которого распадается 50% атомов;
- г) время, в течение которого распадается $1/e$ часть атомов;
- д) среднее время распада одного атома.

