

**ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет
народного хозяйства»**

*Утвержден решением
Ученого совета ДГУНХ,
протокол № 12 от 30 мая 2024 г.*

Кафедра естественнонаучных дисциплин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине ОД.11
«ФИЗИКА»**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ- 40.02.02
ПРАВООХРАНИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**КВАЛИФИКАЦИЯ - «ЮРИСТ»
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ – ОСНОВНОЕ ОБЩЕЕ
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – ОЧНАЯ**

Махачкала – 2024

УДК 53(075.8)

ББК 22.3

Составитель: Магомедов Магомедзапир Рабаданович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин ДГУНХ.

Внутренний рецензент: Келбиханов Руслан Келбиханович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин ДГУНХ.

Внешний рецензент: Мурлиева Жарият Хаджиевна, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики конденсированного состояния и наносистем Дагестанского государственного университета.

Представитель работодателя – Зейналов Марат Магомедович, заместитель начальника Управления Министерства юстиции Российской Федерации по Республике Дагестан.

Фонд оценочных средств дисциплины ОД.11 «Физика» разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 40.02.02. Правоохранительная деятельность, утвержденного приказом Минпросвещения России от 12.05.2014 N 509 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность", в соответствии с приказом от 24 августа 2022 г. N 762 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования».

Фонд оценочных средств дисциплины ОД.11 «Физика» размещен на официальном сайте www.dgunh.ru

Магомедов М.Р. Фонд оценочных средств дисциплины ОД.11 «Физика» для специальности СПО - 40.02.02 Правоохранительная деятельность. – Махачкала: ДГУНХ, 2024 г., 87 с.

Рекомендован к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 28 мая 2024 г.

Рекомендован к утверждению руководителем образовательной программы СПО – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность Махмудовой М.А.

Одобен на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин 23 мая 2024 г., протокол № 9.

Содержание

Назначение фонда оценочных средств.....	4
I. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕ- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС СПО И НА ОСНОВЕ ФГОС СОО.....	5
II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	9
2.1. Структура фонда оценочных средств для текущего контроля успева- емости и промежуточной аттестации.....	9
2.2. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на различ- ных этапах их достижения по видам оценочных средств.....	16
2.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины при экзамене / зачете / дифференцированном зачете (зачете с оценкой)....	24
III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИС- ЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	26
3.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля успеваемости обучающихся.....	27
3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обу- чающихся.....	76
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУ- РЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХА- РАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	86

НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств составляется для текущего контроля успеваемости (оценивания хода освоения дисциплин), для проведения промежуточной аттестации (оценивания промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине) обучающихся по дисциплине «Физика» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 40.02.04 Юриспруденция.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП СПО; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ППСЗ; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

I. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС СПО И НА ОСНОВЕ ФГОС СОО

Освоение содержания дисциплины «Физика» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения предмета	
	Общие (личностные и метапредметные)	Предметные
ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	В части трудового воспитания: ОР1 - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; ОР2 - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; ОР3 - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: ОР4 - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; ОР5 - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; ОР6 - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; ОР7 - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; ОР8- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;	ДР1 - сформировать представления о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; ДР2- сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, зако-

	ОР9 - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: ОР10 - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; ОР11 - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; ОР12 - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; ОР13 - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; ОР14 - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; ОР15 - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ОР16 - способность их использования в познавательной и социальной практике	номерности и физические явления; ДР3- владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной; ДР4- владеть закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уве-
--	---	---

		ренное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов
ОК 02. Понимать и анализировать вопросы ценностно-мотивационной ориентации.	В области ценности научного познания: ОР1- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; ОР2- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; ОР3- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в работа с информацией: ОР4- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; ОР5- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; ОР6- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; ОР7- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; ОР8- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	ДР1- уметь учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач ДР2- уметь формировать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации
ОК 04. Принимать	ОР1- готовность к саморазвитию, самостоятельности и само-	ДР1- овладеть умениями работать в группе с выпол-

решения в стандартных и нестандартных ситуациях, в том числе ситуациях риска, и нести за них ответственность.	определению; ОР2- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: ОР3- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; ОР4- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; ОР5- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; ОР6- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: ОР7- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; ОР8- признавать свое право и право других людей на ошибки; ОР9- развивать способность понимать мир с позиции другого человека	нением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы
--	---	---

II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1. Структура фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контро- лиру- емой компе- тенции	Планируемые результаты освоения дисциплины, ха- рактеризующие этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	
				Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Механика					
1.	Введение. Физика и методы науч- ного познания	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	вопросы для обсуж- дения; тестовые за- дания;	Зачетные вопросы №№ 1-7;
2.	Основы кинема- тики	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	вопросы для обсуж- дения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 8-27;

3.	Основы динамики	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	Тестовые задания; вопросы для обсуждения; контрольные вопросы.	Зачетные вопросы №№ 28-37;
4.	Законы сохранения в механике	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 38-41;
Раздел 2. Молекулярная физика					
5.	Основы молекулярно-кинетической теории	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 42-51;
6.	Основы термодинамики.	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 55-57;

			Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1		
7.	Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 52-54;
Раздел 3. Электродинамика					
8.	Электрическое поле	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	Тестовые задания; вопросы для обсуждения; контрольные вопросы.	Зачетные вопросы № 58-73;
9.	Законы постоянного тока	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 74-87;

10.	Электрический ток в различных средах	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 88-101;
11.	Магнитное поле	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 102-111;
12.	Электромагнитная индукция	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 112-116;
13.	Механические колебания и волны	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2	работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 117-122;

			ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1		
14.	Электромагнитные колебания и волны	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	Тестовые задания; вопросы для обсуждения; контрольные вопросы.	Зачетные вопросы №№ 122-129;
Раздел 5. Оптика					
15.	Природа света	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 130-134;
16.	Волновые свойства света	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 130-137;
17.	Специальная теория относительно-	ОК 01 ОК 02	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16	вопросы для обсуждения; работа по	Зачетные вопросы №№ 138-139;

	сти	ОК 04	Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	карточкам, решение задач	
Раздел 6. Квантовая физика					
18.	Квантовая оптика	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	Тестовые задания; вопросы для обсуждения; контрольные вопросы.	-Зачетные вопросы №№ 140-141;
19.	Физика атома и атомного ядра	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 142-149;
Раздел 7. Строение Вселенной					
20.	Строение Солнечной системы	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы Вопросы №№ 150-151;

			ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1		
21.	Эволюция Вселенной	ОК 01 ОК 02 ОК 04	ОК 01 Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР4 ОК 02 Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2 ОК 04 Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 152-153.

2.2. Критерии оценивания результатов обучения на различных этапах их достижения по видам оценочных средств

Балльно-рейтинговая система является базовой системой оценивания достижения обучающимися результатов обучения.

Итоговая оценка достижения обучающимися результатов обучения в рамках балльно-рейтинговой системы осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и определяется как сумма баллов, полученных обучающимися в результате прохождения всех форм контроля.

Оценка достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине складывается из двух составляющих:

- первая составляющая – оценка преподавателем достижения обучающимися результатов обучения в течение семестра в ходе текущего контроля успеваемости (максимум 100 баллов). Структура первой составляющей определяется технологической картой учебного предмета, которая в начале семестра доводится до сведения обучающихся;
- вторая составляющая – оценка достижения обучающимися результатов обучения на зачете (максимум – 20 баллов).

4 – балльная шкала	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
100-балльная шкала	85 и $\geq$	70 – 84	51 – 69	0 – 50
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	наименование оценочного средства	характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1	собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий	Темы докладов, сообщений

		собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	
ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
6	Презентация	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в графическом виде результатов, определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы. Средство предназначенный для представления сочетание текста, компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду.	Темы презентаций
5	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	комплект контрольных заданий по вариантам
6	Деловая игра	Совместная деятельность группы обучающихся под управление преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре

7	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	задания для решения кейс-задачи
8	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи.	задания по задачам

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ n/n	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	1) обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно	10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет	8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои	5	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)

	примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки		
4.	обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	0	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

№ n/n	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.	9-10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	7-8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы.	4-6	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Тема освоена лишь частично; допущены	1-3	

	грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.		
5.	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	0	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ n/n	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	90-100 % правильных ответов	9-10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	80-89% правильных ответов	7-8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	70-79% правильных ответов	5-6	
4.	60-69% правильных ответов	3-4	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
5.	50-59% правильных ответов	1-2	
6.	менее 50% правильных ответов	0	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

№ n/n	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	– Работа полностью завершена – Работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов – Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика – Ученик предлагает собственную интерпретацию	9-10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)

	или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии) – Везде, где возможно выбирается более эффективный и/или сложный процесс – Дизайн логичен и очевиден – Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн подчеркивает содержание. – Все параметры шрифта хорошо подобраны (текст хорошо читается) – Хорошо подобрана, соответствует содержанию, обогащает содержание – Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических		
2.	– Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы – Работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются – Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно. – Ученик в большинстве случаев предлагает собственную интерпретацию или развитие темы – Почти везде выбирается более эффективный процесс – Дизайн есть – Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию. – Параметры шрифта подобраны. Шрифт читаем. – Графика соответствует содержанию – Минимальное количество ошибок	7-8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	– Не все важнейшие компоненты работы выполнены – Работа демонстрирует понимание, но неполное – Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или используется некорректно. – Ученик иногда предлагает свою интерпретацию – Ученику нужна помощь в выборе эффективного процесса – Дизайн случайный – Нет постоянных элементов дизайна. Дизайн может и не соответствовать содержанию.	4-6	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)

	– Параметры шрифта недостаточно хорошо подобраны, могут мешать восприятию – Графика мало соответствует содержанию – Есть ошибки, мешающие восприятию		
4.	– Работа сделана фрагментарно и с помощью учителя – Работа демонстрирует минимальное понимание – Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов – Интерпретация ограничена или беспочвенна – Ученик может работать только под руководством учителя – Дизайн не ясен – Элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него. – Параметры не подобраны. Делают текст трудночитаемым – Графика не соответствует содержанию – Много ошибок, делающих материал трудночитаемым	0-3	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

Е) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/ п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	9-10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух	5-6	

	незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие содержание ответа.		
4.	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного явления указаны не все существенные факторы.	3-4	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
5.	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	2-3	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)
6.	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение безосновательно.	1	
7.	Решение неверное или отсутствует.	0	

Ж) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ n/n	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы	28-30	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	25-27	
3.	глубокие знания материала, правильное	22-24	

	понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответы на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок		
4.	твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление	19-21	
5.	твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	16-17	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
6.	общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	13-15	
7.	относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	10-12	
8.	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	7-9	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
9.	непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	4-6	
10.	не дан ответ на поставленные вопросы	1-3	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)
11.	отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0	

II) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ЗАЧЕТЕ

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
I.	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся продемонстрировал знание дисциплины в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину,	10-20	Отлично (зачтено) (высокий уровень достижения)

	самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.		результатов обучения)
2.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.		Хорошо (зачтено) (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.		Удовлетворительно (зачтено) (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-9	Неудовлетворительно (не зачтено) (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

**2.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины
при экзамене / зачете /
дифференцированном зачете (зачете с оценкой)**

<i>№ п/п</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Шкала оценок</i>	
		<i>Сумма баллов по учебному предмету / межпредм етному курсу</i>	<i>Оценка</i>
1.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.	51 и выше	Отлично (зачтено) (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.		Хорошо (зачтено) (достаточный уровень достижения результатов обучения)

3.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.		Удовлетворительно (зачтено) (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Обучающийся не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы, не может продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.	менее 51	Неудовлетворительно (не зачтено) (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля успеваемости обучающихся

РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА

Тема 1. Введение. Физика и методы научного познания

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Физика-наука о природе. Что изучает физика как наука? Какова ее связь с математикой и с другими естественно - научными дисциплинами?
2. Каковы функции и взаимосвязь эксперимента и теории в процессе познания природы? Моделирование явлений и объектов природы в физике. Научные гипотезы и постулаты.
3. Назовите известные вам модели принятые в физике. Что мы понимаем под физическими понятиями и величинами? Что понимается под единицей измерения физической величины и эталоном? Приведите примеры систем единиц измерения и различных шкал измерения одной и той же физической величины..

4. Перечислите виды физических законов, области их применения и причины существования границ их применимости.
5. Дайте определение физической теории, приведите примеры известных физических теорий. Чем определяются пространственные и временные границы их применимости? Какие принципы лежат в основе построения физических теорий и осуществления их совместимости и преемственности? Принцип соответствия.
6. Какие виды физического эксперимента вам известны? Что определяется в экспериментальной физике под словом погрешность эксперимента?
7. На какие разделы подразделяется современная физика и каков ее инструмент в зависимости от круга изучаемых явлений и объектов. Что понимается под физической картиной мира и какова роль субъективного фактора в ее построении?
8. Что понимается под категорией «материя»? Какие виды материи существуют?
9. Дайте определение вещества и поля. Как они взаимосвязаны?
10. Что изучает механика и на какие разделы она делится? Что понимается под механическим движением?
11. Назовите исторические этапы развития механики. С именами, каких великих ученых они связаны?
12. Что называют системой отсчета в механике?
13. Что называют траекторией? Как подразделяют движения в зависимости от вида траектории?
14. Какие еще формы движения кроме механической существуют? Какие науки их изучают?
15. Основные элементы физической картины мира.

Задание 2. Тесты по теме.

Тестовое задание.

Выбрать правильный вариант ответа.

1. Из каких свойств пространства и времени следует закон сохранения энергии:
1. однородность времени; 2. однородность пространства;
3. изотропность пространства.
2. Из каких свойств пространства и времени следует закон сохранения импульса:
1. однородность времени; 2. однородность пространства;
3. изотропность пространства.
3. Из каких свойств пространства и времени следует закон сохранения момента импульса:

1. однородность времени; 2. однородность пространства;
3. изотропность пространства.
4. Вселенная в данный момент:
1. расширяется; 2. сжимается; 3. остается неизменной.
5. Центр расширения Вселенной
1. находится в нашей галактике;
2. в геометрическом центре Вселенной;
3. центра расширения вообще нет.
6. При движении с постоянной скоростью линейные размеры тела вдоль направления движения:
1. неизменны; 2. уменьшаются; 3. увеличиваются.
7. При движении с постоянной скоростью время вдоль направления движения:
1. ускоряется; 2. неизменно; 3. замедляется.
8. Пространство и время:
1. никак не связаны между собой;
1. образуют единый пространственно-временной континуум.
9. Вблизи гравитирующих масс пространство:
1. искривляется и геометрия неевклидова;
2. не изменяется и геометрия евклидова.
10. Вблизи гравитирующих масс время:
1. замедляется; 2. неизменно; 3. ускоряется.
11. При одинаковых давлении и температуре количество «структурных элементов; одно и то же в:
1. килограмме; 2. моле; 3. литре.
12. В изолированной системе энтропия:
1. возрастает; 2. уменьшается; 3. остается неизменной.
13. Достаточное условие макросостояния. Число частиц в системе равно:
1. числу Авогадро; 2. числу Лошмидта; 3. постоянной Больцмана.
15. Смысл постоянной Планка:
1. максимальное действие; 2. минимальное действие;
3. нулевое действие.

16. Смысл постоянной Больцмана:
1. связь между микроскопическими динамическими явлениями и макроскопическими характеристиками;
2. просто числовой коэффициент.
17. Электроны в атомах:
1. находятся в определенных квантовых состояниях;
2. вращаются по определенным орбитам;
3. неподвижны.
18. Сколько существует поколений фундаментальных элементарных частиц:
1. одно; 2. три; 3. бесконечно много.
19. Сколько всего существует фундаментальных взаимодействий:
1. десять; 2. четыре; 3. одно.
20. Гравитационное взаимодействие отвечает за:
1. стабильность орбит планет; 2. стабильность молекул;
3. стабильность атомов.
21. Электромагнитное взаимодействие отвечает за:
1. стабильность атомов; 2. стабильность Солнечной системы;
3. равномерное и медленное горение Солнца.
22. Слабое взаимодействие отвечает за:
1. равномерное и медленное «горение» Солнца;
2. стабильность атомов; 3. стабильность молекул.
23. Сильное взаимодействие отвечает за:
1. стабильность молекул; 2. за скорость химических реакций.
3. стабильность атомных ядер;
24. Вселенная «родилась»
1. взрыва галактики; 2. в процессе Большого взрыва;
3. взрыва квазара.

Тема 2. Основы кинематики.

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Какое движение называют равнопеременным? Чем отличается реальное движение от изученных ранее в курсе физики движений?

2. Что называют координатами и как определяется радиус-вектор точки в пространстве, какова связь между ними?
3. Какую величину называют вектором перемещения и как определяется ее численное значение?
4. Что называют путем и как определяется средняя путевая скорость?
5. Как определяется мгновенная скорость и может ли она при каких то условиях совпадать по значению со средней скоростью?
6. Дайте определение мгновенного и среднего ускорений? На какие составляющие они делятся? Как находится средняя скорость равнопеременного движения?
7. Как определяется пройденный путь при равнопеременном движении с начальной и без нее скорости? Как меняется при этом движении скорость?
8. Как находится угловая скорость вращательного движения? Куда она направлена? Как связаны угловая и линейная скорости равномерного движения по окружности? Покажите взаимосвязь их векторов и радиус-вектора.
9. Как определяются значение и направление углового ускорения?
10. Напишите уравнения для равнопеременного вращательного движения по аналогии с прямолинейным равнопеременным движением.
11. Как определяются средняя угловая скорость и средняя частота вращения при равнопеременном вращательном движении?
12. Какие виды ускорения вы знаете?

Задание 2. Тесты по теме.

Тестовое задание.

Выбрать правильный вариант ответа.

1. Среди перечисленных ниже физических величин, какая одна величина скалярная?

1. Сила. 2. Скорость. 3. Путь. 4. Перемещение.

2. Какая из приведенных ниже формул соответствует определению скорости?

1. $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$. 2. $v = \sqrt{2as}$. 3. 4. $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$. 5. Все три из

ответов А - В.

3. Какая из приведенных ниже формул соответствует определению ускорения?

1. 2. $a = \frac{v^2}{2s}$. 3. $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$. 4. $a = \frac{v^2}{R}$. 5. Ни одна формула из

ответов А - В.

4. У верхнего конца трубки, из которой откачан воздух, находятся дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел при одновременном старте первым достигнет нижнего конца трубки?

1. Дробинка. 2. Пробка. 3. Птичье перо. 4. Все три одновременно.
5. Велосипедист начинает движение из состояния покоя и движется прямолинейно равноускоренно. Через 10 с после начала движения его скорость становится равной 5 м/с . Каково ускорение велосипедиста?
1. 50 м/с^2 . 2. 10 м/с^2 . 3. 2 м/с^2 . 4. $0,5\text{ м/с}^2$.
6. Автомобиль трогается с места и движется с возрастающей скоростью прямолинейно. Какое направление имеет вектор ускорения?
1. Ускорение равно нулю.
2. Вектор ускорения направлен против направления движения автомобиля.
3. Ускорение не имеет направления.
4. Вектор ускорения направлен по направлению движения автомобиля.
7. Луна движется вокруг Земли по примерно круговой орбите радиусом $\sim 384\,000\text{ км}$ со скоростью около 1020 м/с . Каково примерно центростремительное ускорение Луны?
1. $2,7\text{ м/с}^2$. 2. $0,27\text{ м/с}^2$. 3. $0,0027\text{ м/с}^2$. 4. $0,0000027\text{ м/с}^2$.
8. При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличилась за 10 с от 5 м/с до 9 м/с . Какой путь пройден катером за это время?
1. 140 м . 2. 90 м . 3. 20 м . 4. 50 м .
9. Велосипедист начинает движение из состояния покоя и движется прямолинейно равноускоренно. Через 10 с после начала движения его скорость становится равной 5 м/с . С каким ускорением двигался велосипедист?
1. 50 м/с^2 . 2. 10 м/с^2 . 3. $0,5\text{ м/с}^2$. 4. 2 м/с^2 .
10. Автомобиль трогается с места и движется с возрастающей скоростью прямолинейно. Какое направление имеет вектор ускорения?
1. Ускорение равно нулю.
2. Против направления движения автомобиля.
3. Ускорение не имеет направления.
4. По направлению движения автомобиля.
11. При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличилась за 10 с от 5 м/с до 9 м/с . Какой путь пройден катером за это время?
1. 140 м . 2. 40 м . 3. 70 м . 4. 50 м .
12. Расстояние 2 м измерено с абсолютной ошибкой 2 мм . Какова относительная ошибка измерения?
1. $0,001$. 2. $0,01$. 3. $0,01$. 4. 1 .

13. Мяч брошен вверх со скоростью 20 м/с. На какое расстояние от поверхности Земли он удалится за 2 с?

1. 0 м. 2. 40 м. 3. 20 м. 4. 10 м.

14. Камень брошен горизонтально со скоростью 5 м/с. Через 0,8 с он упал на Землю. С какой начальной высоты был брошен камень?

1. 3,2 м. 2. 7,2 м. 3. 4 м. 4. 8 м.

15. Мяч, неподвижно лежавший на полу вагона движущегося поезда, покатился влево, если смотреть по ходу поезда. Как изменилось движение поезда?

1. Скорость поезда увеличилась. 2. Скорость поезда уменьшилась.
3. Поезд повернул вправо. 4. Поезд повернул влево.

16. Покоящееся тело начинает движение с постоянным ускорением. За 3 с оно проходит путь 9 м. Какой путь тело пройдет за четвертую секунду?

1. 7 м. 2. 4 м. 3. 5 м. 4. 11 м.

17. При прямолинейном равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю, путь, пройденный телом за две секунды от начала движения, больше пути, пройденного за первую секунду, в

1. 2 раза. 2. 3 раза. 3. 4 раза. 4. 5 раз.

18. Какие элементы системы отсчета используют, когда ищут клад?

1. Тело отсчета. 2. Часы.
3. Тело отсчета, систему координат.
4. Тело отсчета, часы, систему координат

19. Что является траекторией движения молекулы воздуха?

1. Прямая. 2. Дуга окружности. 3. Дуга параболы. 4. Ломаная линия.

20. Как должно двигаться тело, чтобы пройденный путь был равен модулю перемещения?

1. По прямой. 2. По окружности. 3. По кривой линии.
4. По прямой, не изменяя направления движения.

21. Расстояние 2 м измерено с абсолютной ошибкой 2 мм. Какова относительная ошибка измерения?

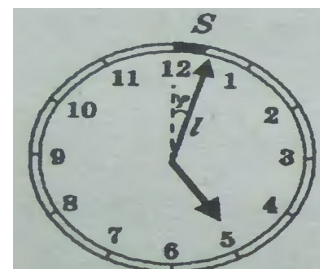
1. 0,001. 2. 0,01. 3. 0,01. 4. 1.

22. При прямолинейном равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю, путь, пройденный телом за две секунды от начала движения, больше пути, пройденного за первую секунду, в

1. 2 раза. 2. 3 раза. 3. 4 раза. 4. 5 раз.

Задание 3. Задачи по теме:

1. Материальная точка движется в плоскости XOY и уравнение ее движения имеет вид: $x=4t$, $y=12t$. Найти вид траектории.
2. Материальная точка движется согласно уравнениям $x=4t+2$ см, $y=t^2$ см. Проходит ли ее траектория через точки $x_1=8$ см и $y_1=16$ см? Напишите уравнение траектории точки.
3. Уравнение движения материальной точки $x=4+2t+t^2$ (м). Найти среднюю скорость точки за вторую секунду.
4. Автомобиль прошел за 2 минуты расстояние 4 км. Какое расстояние он пройдет за 0,5 ч? Движение в обоих случаях равномерное и прямолинейное.
5. Мотоциклист проходит некоторое расстояние в 3 раза быстрее, чем велосипедист. Насколько скорость мотоциклиста больше скорости велосипедиста, если скорость велосипедиста равна 8 м/с.
6. Автомобиль прошел путь 10 км за 6 минут с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$. Чему равны начальная и конечная скорости автомобиля?
7. Конец минутной стрелки часов на Спасской башне Кремля за 1 минуту прошел путь 0,4 м. Определить длину минутной стрелки кремлевских часов (рис. 1).
8. Частота вращения винта самолета 1800 об/минуту. Какой путь пролетит самолет двигаясь прямолинейно и равномерно за время, в течение которого винт сделал $5 \cdot 10^4$ оборотов при скорости самолета 270 км/ч.
9. Автомобиль через 20 с от начала движения приобретает скорость 1,8 км/ч. Через сколько времени от начала движения его скорость станет равна 2 м/с? Ускорение постоянно.
10. При увеличении в 4 раза радиуса круговой орбиты искусственного спутника Земли его период увеличивается 8 раз. Во сколько раз изменится скорость спутника на орбите и его центростремительное ускорение.
11. Электросварщик уронил остаток сгоревшего электрода, который в момент удара о Землю имел скорость 28 м/с. На какой высоте работает электросварщик?
12. Сигнальная ракета запущена вертикально вверх, вспыхнула через 6 с после запуска в наивысшей точке своей траектории. На какую высоту поднялась ракета. С какой начальной скоростью ее запустили.
13. Определите глубину колодца, если свободно падающий в нее камень достигает поверхности воды за 4 с. Какую скорость имеет камень в момент удара о поверхность воды?



Тема 3. Основы динамики.

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Какое движение называют поступательным? Для каких тел оно характерно?
2. Какая система отсчета считается инерциальной?
3. Какое свойство тел называют инертностью? Что является его мерой?
4. Сформулируйте второй закон Ньютона в полном виде.
5. Сформулируйте в полном виде третий закон Ньютона.
6. Закон всемирного тяготения. Космические скорости.
6. При каком условии тело движущееся ускоренно и прямолинейно под действием нескольких сил может перейти во вращательное движение?
7. От каких факторов зависит значение силы трения скольжения?
8. Что такое механическое напряжение и в каких единицах оно измеряется?
9. Как формулируется закон Гука в полном виде? В чем заключается физическая суть модуля Юнга?
10. Какими методами определяется работа производимая силой, значение которой непрерывно меняется?
11. Какие силы называют консервативными? Как определяется работа в системе, в которой действуют консервативные силы?
12. Преобразования Галилея. Следствия. Принцип относительности Галилея. Преобразования Лоренца. Принцип соответствия. Границы применимости механики Ньютона.
13. Дифференциальное уравнение затухающих гармонических колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Энергия гармонических колебаний.

Задание 2. Тесты по теме.

Тестовое задание.

Выбрать правильный вариант ответа.

1. Человек массой 70 кг прыгнул на берег из неподвижной лодки на воде со скоростью 3 м/с. С какой скоростью стала двигаться по воде лодка после прыжка человека, если масса лодки 35 кг?
 1. 9 м/с. 2. 6 м/с. 3. 4 м/с. 4. м/с.
2. Камень массой 2 кг брошен вертикально вверх, его начальная кинетическая энергия 400 Дж. Какой будет его скорость на высоте 15 м?
 1. 5 м/с. 2. 7 м/с. 3. 10 м/с. 4. 0 м/с.
3. Единицей измерения, какой физической величины является ньютон?
 1. Силы. 2. Массы. 3. Работы. 3. Энергии.
4. Какая из приведенных ниже формул выражает закон всемирного тяготения?

1. $F = ma$. 2. $F = \mu N$. 3. $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$. 4. $Fx = -kx$.

5. Под действием силы 10 Н тело движется с ускорением 5 м/с². Какова масса тела?

1. 2 кг. 2. 0,5 кг. 3. 50 кг. 4. Масса может быть любой.

6. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Гука?

1. $F = ma$. 2. $F = \mu N$. 3. $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$. 4. $Fx = -kx$.

7. Два мальчика взяли за ручки. Первый толкает второго с силой 120 Н. с какой силой толкает второй мальчик первого?

1. 0. 2. 120 Н. 3. 240 Н. 4. 80 Н.

8. Пружину, жесткость которой 100 Н/м, разрезали на две равные части. Чему равна жесткость каждой части пружины?

1. 50 Н/м. 2. 100 Н/м. 3. 200 Н/м. 4. 400 Н/м.

9. Человек тянет динамометр за один крючок силой 60 Н, другой крючок динамометра прикреплен к стене. Каковы показания динамометра?

1. 0. 2. 30 Н. 3. 60 Н. 4. 120 Н.

10. Первый закон Ньютона гласит:

1. $F_{12} = F_{21}$. 2. $a = F/m$. 3. единицей измерения силы является ньютон.
4. тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если действующие на него силы компенсируют друг друга.

11. Третий закон Ньютона гласит:

1. масса является мерой инертности тела. 2. $a = F/m$. 3. $F_{12} = -F_{21}$.
4. тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если действующие на него силы компенсируют друг друга.

12. Тело движется прямолинейно с постоянной скоростью. Какое утверждение о равнодействующей всех приложенных к нему сил правильно?

1. Не равна нулю, постоянна по модулю и направлению.
2. Не равна нулю, постоянна по направлению, но не по модулю.
3. Не равна нулю, постоянна по модулю, но не по направлению.
4. Равна нулю.

13. Тело движется равноускорено и прямолинейно. Какое утверждение о равнодействующей всех приложенных к нему сил правильно?

1. Не равна нулю, постоянна по модулю и направлению.
2. Не равна нулю, постоянна по направлению, но не по модулю.
3. Не равна нулю, постоянна по модулю, но не по направлению.

4. Равна нулю.

14. Под действием силы 10Н пружина длиной 1м, удлинилась на 0,1 м. Какова жесткость пружины?

1. 10 Н/м. 2. 100 Н/м. 3. 0,1 м/Н. 4. 0,01 м/Н.

15. Тело равномерно движется по наклонной плоскости. На тело действует сила тяжести 50 Н, сила трения 30 Н и сила реакции опоры 40 Н. Каков коэффициент трения?

1. 0,6. 2. 0,8. 3. 0,5. 4. 0,75.

16. На тело действуют сила тяжести 30 Н и сила 40 Н, направленная горизонтально. Каково значение модуля равнодействующей этих сил?

1. 10 Н. 2. 70 Н. 3. 50 Н. 4. 250 Н.

17. Равнодействующая всех сил, приложенных к телу массой 5 кг, равна 10 Н. Каковы скорость и ускорение движения тела?

1. Скорость 0 м/с, ускорение 2 м/с².
2. Скорость 2 м/с, ускорение 0 м/с².
3. Скорость 2 м/с, ускорение 2 м/с².
4. Скорость может быть любой, ускорение 2 м/с².

18. На наклонной плоскости неподвижно лежит брусок. Сверху на него надели в направлении, перпендикулярном наклонной плоскости. Как изменилась в результате этого сила трения?

1. Увеличилась. 2. Уменьшилась. 3. Не изменилась.
4. Могла, как увеличиться, так и уменьшиться в зависимости от угла наклона.

19. Масса Луны примерно в 81 раз меньше массы Земли. Чему равно отношение силы всемирного тяготения F_1 , действующей со стороны Земли на Луну, к силе F_2 , действующей со стороны Луны на Землю?

1. 1/81. 2. 1/9. 3. 1. 4. 9.

20. Одинаков ли вес одного и того же тела на экваторе и на полюсе Земли?

1. Одинаков. 2. Неодинаков, больше на экваторе.
3. Неодинаков, меньше на экваторе.
4. Зимой больше на экваторе, летом меньше на экваторе.

21. В аквариум вместимостью 15 куб.м налита вода. Какова масса воды в аквариуме? Плотность воды примите равной 1000 кг/м³.

1. 15 000 кг. 2. 0,015 кг. 3. $\approx 6,67$ кг. 4. 15 кг.

22. На поверхности воды плавает футбольный мяч. Сила тяжести, действующая на мяч, равна 4 Н. Чему равна выталкивающая сила, действующая на мяч?

1. 0,4 Н. 2. 4 Н. 3. 40 Н. 4. В задаче недостает данных.

23. В состоянии невесомости

1. Вес тела равен нулю. 2. На тело не действуют никакие силы.
3. Сила тяжести равна нулю. 4. Масса тела равна нулю.

24. На полу лифта, движущегося с постоянным ускорением a , направленным вертикально вверх, лежит груз массой m . Чему равен вес этого груза?

1. mg . 2. 0. 3. $m(g+a)$. 4. $m(g-a)$

Задание 3. Задачи по теме:

1. Автомобиль массой $5 \cdot 10^3$ кг трогается с места с ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$. Какую силу тяги развивает его двигатель, если коэффициент сопротивления движению 0,04?
2. Изучая дорожное происшествие, автоинспектор установил, что тормозной путь автомобиля на асфальтированной дороге равен 60 м. С какой скоростью двигался автомобиль, если коэффициент трения скольжения шин по асфальту равен 0,5?
3. На горизонтальной дороге автомобиль делает поворот радиусом 16 м. Какова наибольшая величина скорости, которую может развивать автомобиль, чтобы его не занесло, если коэффициент трения скольжения колес о дорогу 0,4?
4. Мальчик массой 50 кг, скатившись на санках с горки, проехал по горизонтальной дороге до остановки путь 20 м за 10 с. Найти коэффициент трения и силу трения.
5. С какой скоростью двигался поезд массой 1500 т если под действием тормозящей силы 150 кН он прошел с момента начала торможения до остановки путь 500 м?
6. Мальчик массой 50 кг качается на качелях с длиной подвеса 4 м. С какой силой он давит на сиденье при прохождении среднего положения и со скоростью 6 м/с?
7. Брусok тянут на нити по горизонтальной поверхности со скоростью 5 см/с. Коэффициент трения бруска о поверхность 0,01. Какой путь пройдет брусok до остановки, если нить оборвется.
8. Латунная проволока диаметром 0,8 мм имеет длину 3,6 м. Под действием силы 25 Н проволока удлиняется на 2 мм. Определите модуль упругости для латуни.
9. К проволоке из углеродистой стали подвешен груз массой 100 кг. Длина проволоки 1 м, диаметр 2 мм. Модуль Юнга для стали $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$,

- предел прочности $\sigma=330$ МПа. На сколько увеличится длина проволоки? Превышает приложенное напряжение или нет предел прочности?
10. Запишите уравнение гармонического колебательного движения материальной точки, совершающей колебание с амплитудой 5 см причем за время 2 мин совершается 300 колебаний. Начальная фаза колебаний 30° .
 11. Масса груза, прикрепленного к пружине равна 400 г. Определить период, частоту колебаний этого пружинного маятника, если жесткость пружины равна 50 Н/м. Сколько колебаний совершит этот маятник за 40 с?
 12. Частота колебаний крыльев комара 600 Гц, а период колебаний крыльев шмеля 5 мс. Какое из насекомых и на сколько больше сделает при полете взмахов крыльями за 1 мин?
 13. Горизонтальная платформа совершает колебания в горизонтальной плоскости с амплитудой A и периодом T . На ее краю лежит тело. При каком наименьшем коэффициенте трения k тело начинает скользить по платформе?
 14. Гармонические колебания величины S описываются уравнением $s = 0.02 \cos\left(6\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$, м. Определите амплитуду колебаний, циклическую частоту, частоту колебаний, период колебаний.
 15. Поплавок на волнах за 20 с совершил 30 колебаний, а на расстоянии 20 м наблюдатель насчитал 10 гребней. Чему равна скорость волны?

Тема 4. Законы сохранения в механике.

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Что понимается под замкнутой (изолированной) системой?
2. Как определяется равновесие тела имеющего ось вращения?
3. Нахождение работы совершенной телом по графику зависимости силы от перемещение.
4. Что такое мощность и как ее можно повысить?
5. Какие виды механической энергии вы знаете?
6. Как формулируется закон сохранения полной механической энергии в замкнутой системе?
7. Дайте определение импульса силы и импульса тела. Как они связаны между собой?
8. Как формулируется закон сохранения импульса для замкнутой системы? Выполняется ли он в случае абсолютно неупругого соударения?
9. Момент силы и момент импульса относительно точки и относительно неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного

движения (вывод). Момент инерции. Закон сохранения момента импульса.

10. Что такое момент инерции тела вращения? Какую роль играет он в законах сохранения для вращательного движения?

11. Как определяется момент силы? Какую роль выполняет он в законах динамики вращательного движения?

Задание 2. Тесты по теме.

Тестовое задание.

Выбрать правильный вариант ответа.

1. Тело массой m поднято над поверхностью Земли на высоту h . Какова потенциальная энергия тела?

1. mg . 2. mgh . 3. mh . 4. gh .

2. Тело массой m движется со скоростью $\vec{v}$. Каков импульс тела?

1. $\frac{m\vec{v}^2}{2}$. 2. $\frac{mv^2}{2}$. 3. $m\vec{v}$. 4. $m\vec{v}$.

3. Тело массой m движется со скоростью $\vec{v}$. Какова кинетическая энергия тела?

1. $\frac{m\vec{v}^2}{2}$. 2. $m\vec{v}$. 3. $m\vec{v}$. 4. $\frac{mv^2}{2}$.

4. Во время движения тела на него действовала сила F , вектор силы на всем пути был направлен под углом α к вектору скорости. Какую работу совершила сила на участке пути длиной?

1. Fl . 2. $Fl\sin\alpha$. 3. $Fl\cos\alpha$. 4. $Fl\tg\alpha$.

5. Тело массой m двигалось со скоростью $\vec{v}$. Затем в течение времени t на него действовала сила F , в результате тело двигалось с ускорением $\vec{a}$. Чему равен импульс силы?

1. $\vec{F}S$. 2. $m\vec{a}$. 3. $m\vec{v}$. 4. $\vec{F} \cdot t$.

6. Мяч был брошен с поверхности Земли вертикально вверх. Он достиг высшей точки траектории и затем упал на Землю. В какой момент времени движения полная механическая энергия мяча имела максимальное значение? Сопротивлением воздуха пренебречь.

1. В момент начала движения вверх.
2. В момент достижения верхней точки траектории.
3. В момент прохождения половины расстояния до верхней точки траектории.
4. В течение всего времени полета полная механическая энергия была одинакова.

7. Какова кинетическая энергия автомобиля массой 1000 кг, движущегося со скоростью 36 км/ч?

1. $36 \cdot 10^3$ Дж. 2. $648 \cdot 10^3$ Дж. 3. 10^4 Дж. 4. $5 \cdot 10^4$ Дж.

8. Какова потенциальная энергия стакана с водой на столе относительно уровня пола? Масса стакана с водой 300 г, высота стола 80 см, ускорение силы тяжести 10 м/с^2 .

1. $2,4 \cdot 10^5$ Дж. 2. 2,4 Дж. 3. $2,4 \cdot 10^2$ Дж. 4. $2,4 \cdot 10^3$ Дж.

9. Пружина жесткостью 10^3 Н/м растянута на 4 см. Какова, потенциальная энергия упругой деформации пружины?

1. 0,8 Дж. 2. 80 Дж. 3. 40 Дж. 4. 1,6 Дж.

10. С поверхности Земли на пятый этаж дома один и тот же человек поднялся первый раз по обычной лестнице, второй раз по более короткой, но отвесной пожарной лестнице, а третий раз с помощью лифта. В каком случае работа силы тяжести была максимальной?

1. В первом. 2. Во втором. 3. В третьем.
4. Во всех трех случаях работа была одинаковой.

11. Как называется физическая величина, равная произведению массы тела на вектор его мгновенной скорости?

1. Импульс тела. 2. Импульс силы.
3. Кинетическая энергия. 4. Потенциальная энергия.

12. Как называется физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его мгновенной скорости?

1. Импульс тела. 2. Импульс силы. 3. Кинетическая энергия.
4. Потенциальная энергия.

13. Тело массой 2 кг движется со скоростью 3 м/с. Каков импульс тела?

1. $3 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$. 2. $6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$. 3. $9 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$. 4. $18 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$;

14. В каком случае можно утверждать, что совершается механическая работа?

1. Если на тело действует сила, а тело покоится.
2. Если тело движется без воздействия внешней силы.
3. Если тело движется под действием внешней силы.
4. Механическая работа всегда равна нулю.

15. Какое определение мощности верно?

1. Число частиц в единице объема.
2. Масса вещества, содержащаяся в единице объема.
3. Быстрота совершения работы.

4. *Путь, пройденный телом в единицу времени.*

16. Каким из указанных ниже способов можно уменьшить потенциальную энергию железного цилиндра, поднятого над землей?

1. *Уменьшить влажность воздуха.*
2. *Уменьшить массу тела.*
3. *Уменьшить атмосферное давление.*
4. *Нагреть тело.*

17. Хоккейная шайба массой 160 г летит со скоростью 10 м/с. Какова ее кинетическая энергия?

1. *1,6 Дж.*
2. *16 Дж.*
3. *0,8 Дж.*
4. *8 Дж.*

18. Какой закон лежит в основе реактивного движения?

1. *Закон всемирного тяготения.*
2. *Закон сохранения импульса.*
3. *Закон сохранения импульса.*
4. *Закон сохранения массы.*

19. Камень брошен вертикально вверх. В момент броска он имел кинетическую энергию 20 Дж. Какую кинетическую энергию будет иметь камень в верхней точке траектории полета? Сопротивлением воздуха пренебречь.

1. *0 Дж.*
2. *10 Дж.*
3. *20 Дж.*
4. *40 Дж.*

20. Камень брошен вертикально вверх. В момент броска он имел кинетическую энергию 30 Дж. Какую потенциальную энергию относительно поверхности земли будет иметь камень в верхней точке траектории полета? Сопротивлением воздуха пренебречь.

1. *0 Дж.*
2. *15 Дж.*
3. *30 Дж.*
4. *60 Дж.*

Задание 3. Задачи по теме:

1. Железнодорожный вагон массой 60 т движущийся со скоростью 8 м/с, сталкивается с неподвижным вагоном массой 80 т и сцепляется с ним. С какой скоростью движутся вагоны после сцепления?
2. Поезд массой 2000 т, двигаясь прямолинейно, увеличил скорость от 36 км/ч до 72 км/ч. Найти изменения импульса.
3. Электровоз массой 200 т движущейся по инерции со скоростью 1 м/с подъезжает и сцепляется с неподвижными вагонами продолжая движение с ними. Какова общая масса вагонов, если скорость сцепки будет 0,2 м/с.
4. Подъемный кран в течение 2 мин поднимает стальную плиту со скоростью 0,5 м/с. Длина плиты 4 м ширина 50 см высота 40 см. Какую полезную работу совершает кран. Плотность стали $7,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.
5. Для растяжения пружины на 4 мм надо совершит работу 0,02 Дж. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть эту пружину на 4 см.
6. Самолет должен иметь для взлета скорость 25 м/с. Длина пробега по полосе аэродрома составляет 100 м. Какую мощность должны раз-

- вивать двигатели при взлете, если масса самолета 1000 кг и коэффициент движению 0,02?
7. Насос поднимает нефть объемом 80 см^3 на высоту 8 м за 10 минут. Найти мощность двигателя насоса, если его КПД 45%. Плотность нефти 800 кг/м^3 .
 8. Подъемный кран поднимает груз массой 4 т со скоростью 9 м/мин. Определить мощность двигателя крана, если его КПД равен 60%.
 9. Человек вращает камень, привязанный к шнуру длиной 0,6 м, в вертикальной плоскости с частотой 4 об/с. На какую высоту взлетит камень, если шнур оборвется в тот момент, когда скорость камня направлена вертикально вверх? Сопротивлением пренебречь.
 10. Автомобиль мощностью N_1 развивает скорость $\mathfrak{A}_1$, а автомобиль мощностью N_2 развивает скорость $\mathfrak{A}_2$. Какую скорость $\mathfrak{A}$ разовьют эти автомобили, если их сцепить жестким тросом?

Тема 5. Основы молекулярно-кинетической теории.

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Что представляет собой модель идеального газа?
2. Как связаны средняя кинетическая энергия молекул и температура газа?
3. Чем отличается молекулярная масса вещества от относительной молекулярной массы?
4. Дайте определение закона Авогадро.
5. Дайте определение закона Дальтона.
6. Изобразите на графике как распределены молекулы газа по скоростям. Прокомментируйте зависимость вида кривой распределения от температуры.

Задание 2. Тесты по теме.

Тестовое задание.

Выбрать правильный вариант ответа.

1. Все тела состоят...
 - А. Из маленьких шариков (металлических, пластмассовых или стеклянных).*
 - Б. Только из протонов.*
 - В. Из частиц (молекул, атомов и др.).*
 - Г. Только из электронов.*
2. Явление диффузии доказывает...
 - А. Только факт существования молекул.*
 - Б. Только факт движения молекул.*
 - В. Факт существования и движения молекул.*
 - Г. Факт взаимодействия молекул.*

3. Диффузия происходит...

А. Только в газах.

Б. Только в жидкостях.

В. Только в твердых телах.

Г. Газах, жидкостях и твердых телах.

4. Частицы, из которых состоит вещество, ...

А. Начинают двигаться, если тело бросить вверх.

Б. Всегда находятся в покое.

В. При любой температуре движутся непрерывно и хаотично.

Г. Начинают двигаться, если тело нагреть до 100 °С.

5. Какое из перечисленных ниже явлений может служить доказательством того, что между частицами вещества проявляются силы притяжения?

А. Свинцовые цилиндры слипаются, если их прижать друг к другу свежими срезами.

Б. Запах цветов распространяется в воздухе.

В. Лед в теплом помещении тает.

Г. При прохождении тока электрическая лампочка светится.

6. Железный брусок практически невозможно сжать. Это объясняется тем, что при сжатии бруска частицы железа...

А. Начинают непрерывно хаотически двигаться.

Б. Начинают сильнее притягиваться друг к другу.

В. Имеют одинаковую массу и одинаковые размеры.

Г. Начинают сильнее отталкиваться друг от друга.

7. Какой из вариантов рис. 91 в наибольшей степени соответствует вашим представлениям о строении атома водорода?

А. Рисунок 1.

Б. Рисунок 2.

В. Рисунок 3.

Г. Рисунок 4.

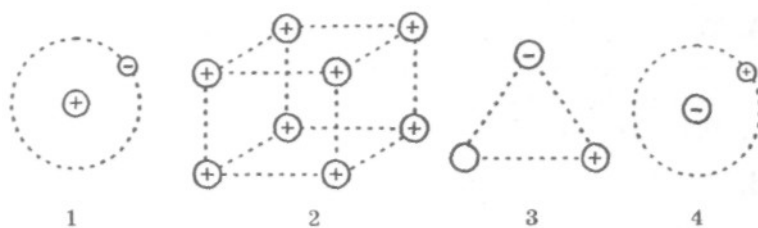


Рис. 91

8. На рис. 92 показаны различные положения одного и того же тела. Температура тела и окружающей среды не меняется. Что можно сказать о внутренней энергии тела?

А. Внутренняя энергия тела в положении 2 наибольшая.

Б. Внутренняя энергия тела в положении 3 наибольшая.

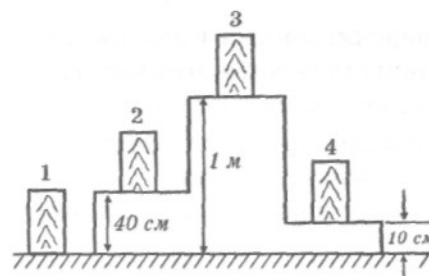


Рис. 92

- В. Внутренняя энергия тела в положении 4 наибольшая.*
Г. Внутренняя энергия тела в положениях 1, 2, 3 и 4 одинаковая.

9. Во время обработки на токарном станке деталь нагрелась. Как изменилась ее внутренняя энергия?

- А. Уменьшилась за счет теплопередачи.*
Б. Увеличилась за счет теплопередачи.
В. Увеличилась за счет совершения работы.
Г. Уменьшилась за счет совершения работы.

10. Какой вид теплопередачи сопровождается переносом вещества?

- А. Только теплопроводность.* *Б. Только конвекция.*
В. Только излучение. *Г. Теплопроводность и излучение.*

11. Удельная теплоемкость графита равна $750 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$. Это означает, что...

- А. Для нагревания любой массы графита на 1°C потребуется 750 Дж теплоты.*
Б. 1 кг графита при 0°C выделяет 750 Дж теплоты.
В. Любой массе графита при 100°C сообщается 750 Дж теплоты.
Г. Для нагревания 1 кг графита на 1°C потребуется 750 Дж теплоты.

12. Плавление вещества происходит потому, что...

- А. Частицы с любыми скоростями покидают твердое тело.*
Б. Частицы уменьшаются в размерах.
В. Разрушается кристаллическая решетка.
Г. Уменьшается потенциальная энергия частиц твердого тела.

13. Удельная теплота плавления стали равна 84000 Дж/кг . Это означает, что...

- А. Для плавления любой массы стали при 0°C потребуется 84000 Дж теплоты.*
Б. Для плавления любой массы стали при 100°C потребуется 84000 Дж теплоты.
В. Для плавления 1 кг стали при температуре 1500°C потребуется 84000 Дж теплоты.
Г. Для плавления любой массы стали при температуре 1500°C потребуется 84000 Дж теплоты.

14. Кристаллическое тело плавится при постоянной температуре. При этом подводимая к телу энергия преобразуется...

- А. В механическую энергию тела.* *Б. Во внутреннюю энергию тела.*
В. В кинетическую энергию тела. *Г. В световую энергию тела.*

15. Испарение жидкости происходит потому, что...

- А. Самые массивные частицы покидают жидкость и переходят в газ.*

- Б. Самые крупные частицы покидают жидкость и переходят в газ.
 В. Самые быстрые частицы покидают жидкость и переходят в газ.
 Г. Самые быстрые частицы переходят из газа в жидкость.

16. В сосуды (см. рис. 105) налиты ртуть (1), растительное масло (2) и вода (3). В каком из сосудов давление на дно наименьшее?

- А. В сосуде 1.
 Б. В сосуде 2.
 В. В сосуде 3.
 Г. Давление во всех сосудах одинаковое.

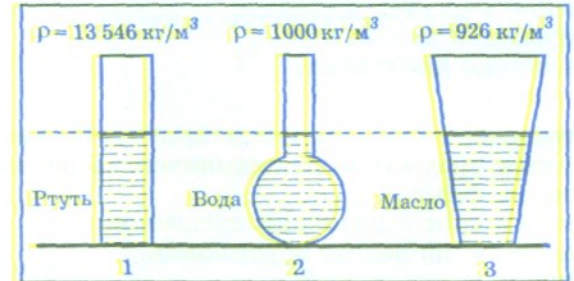


Рис. 105

17. Как нужно изменить объем газа для того, чтобы при постоянной температуре его давление увеличилось в 4 раза?

- А. Увеличить в 2 раза. Б. Увеличить в 4 раза.
 В. Уменьшить в 2 раза. Г. Уменьшить в 4 раза.

18. Почему высоко в горах не удастся сварить яйцо в кипящей воде.

- А. Высоко в горах холодно.
 Б. Высоко в горах давление воздуха ниже, чем на уровне моря. При той же температуре, но при пониженном давлении яйцо не сваривается.
 В. При понижении атмосферного давления понижается температура кипения воды.
 Г. Высоко в горах уменьшается сила земного тяготения, и это уменьшает конвекцию в яйце.

19. Какой вид деформации наблюдается в струне гитары во время игры на ней?

- А. Пластическая деформация. Б. Упругая деформация.
 В. Текучая деформация. Г. Гармоническая.

20. Оцените массу атмосферного воздуха в помещении объемом 200 м^3 .

- А. 0.02 кг. Б. 0.2 кг. В. ~2 кг. Д. 200 кг.

21. Что служит рабочим телом в двигателе автомобиля?

- А. Воздух. Б. Вода. В. Бензин. Г. Поршень.

22. Что служит рабочим телом в реактивном двигателе самолета?

- А. Турбина. Б. Крылья. В. Горючее. Г. Воздух.

23. Сколько молекул содержится в одном моле водорода?

- А. $6 \cdot 10^{23}$. Б. $12 \cdot 10^{23}$. В. $6 \cdot 10^{26}$. Г. 10^{23} .

24. Единицей измерения какой физической величины является один моль?
А. Массы. Б. Количество материи. В. Количество вещества. Г. Объем.
25. Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном объеме?
А. Изотермический. Б. Изохорный. В. Изобарный. Г. Адиабатный.
26. Как называется процесс изменения состояния газа без теплообмена с окружающей средой и другими телами?
А. Изотермический. Б. Изохорный. В. Изобарный. Г. Адиабатный.
27. Кто впервые наблюдал хаотическое движение мелких твердых частиц, вызываемое беспорядочными ударами молекул жидкости?
А. О. Штерн. Б. Р. Броун. В. М. Ломоносов. Г. И. Ньютон.
28. Чему равно значение постоянной Больцмана?
А. $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/кг. Б. $1,83 \cdot 10^{23}$ Дж/К. В. $8,31 \cdot 10^{-23}$ Дж/кг. Г. $1,38 \cdot 10^{23}$ Дж/кг.
29. Единица концентрации в СИ
А. м^3 . Б. м^{-3} . В. $\text{кг}/\text{м}^3$. Г. м^{-1} .
30. Чему равно значение постоянной Авогадро?
А. $6,022 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$. Б. $6,022 \cdot 10^{-23}$ моль $^{-1}$. В. $8,31 \cdot 10^{-23}$ Дж/кг. Г. $1,38 \cdot 10^{23}$ моль.
31. Какой закон описывает изотермический процесс?
А. $PV = \text{const}$. Б. $P/T = \text{const}$. В. $VT = \text{const}$. Г. $PT = \text{const}$.

Задание 3. Задачи по теме:

1. Определите число атомов 1 кг водорода и массу одного атома водорода.
2. На изделие, имеющее форму круглой пластинки диаметром 2 см, нанесен слой меди толщиной 2 мкм. Найти число атомов меди, содержащихся в этом покрытии. Плотность меди $8,9 \cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$, Молярная масса меди $0,064 \text{ кг}/\text{моль}$.
3. На изделие, поверхность которого 20 см^2 , нанесен слой серебра толщиной 1 мкм. Сколько атомов серебра содержится в покрытии?
4. Найти число молекул азота в одном кубическом метре при давлении $1,01 \cdot 10^5 \text{ Па}$, если средняя квадратичная скорость молекул $500 \text{ м}/\text{с}$.

5. Чему равен объем 50 молей ртути? Молярная масса ртути 0,201 кг/моль, плотность ртути $13,6 \cdot 10^3$ кг/м³.
6. За сутки из стакана испарилось 10 г воды. Сколько молекул в среднем вылетало с поверхности воды за 1 с? Молярная масса воды 0,018 кг/моль.
7. Определите среднюю квадратичную скорость молекул газа, плотность которого при давлении 50 кПа составляет $4,1 \cdot 10^{-2}$ кг/м³.
8. При температуре 5°C давление воздуха в баллоне равно 10^4 Па. При какой температуре давление в нем будет $2,6 \cdot 10^4$ Па.
9. Давление газа 10^5 Па, а средняя квадратичная скорость его молекул 400 м/с. Найти его плотность.
10. Сколько молей и молекул водорода содержится в баллоне вместимостью 50 м³ под давлением $1,02 \cdot 10^5$ Па при температуре 18°C? Какова плотность газа?
11. Найти среднюю кинетическую энергию молекул кислорода, если 5 моль этого газа в баллоне объемом 8 л создают давление 0,5 МПа.
12. Баллон емкостью 10 л содержит 14 г азота и 30 г гелия. При какой температуре возникает угроза взрыва баллона, если его стенки выдерживают давление 10^7 Па?
13. В закрытом сосуде вместимостью 20 л находится водород массой 6 г и гелий массой 12 г. Определите давление, молярную массу газовой смеси в сосуде, если температура смеси 300 К.

Тема 6. Основы термодинамики.

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Внутренняя энергия идеального газа. Какое состояние системы называется неравновесным.
2. Какие процессы называют обратимыми?
3. Сформулируйте первое начало термодинамики.
4. Какая величина в формуле первого начала не может быть полным дифференциалом и с чем это связано?
5. Как находится работа в термодинамике?
6. Что называется теплоёмкостью? Какие виды теплоемкости вам известны?
7. Как выглядит первое начало термодинамики для изотермического процесса?
8. Напишите как будет выглядеть первое начало термодинамики для изобарного и изохорного процессов.
9. Из чего складывается внутренняя энергия идеального газа?
10. Как будет выглядеть формула для внутренней энергии газов в каждом конкретном случае?
11. Дайте не менее двух формулировок второго начала термодинамики.
12. Из каких процессов состоит цикл Карно?

13. Как определяется максимальный КПД тепловой машины?

Задание 2. Тесты по теме.

Тестовое задание.

Выбрать правильный вариант ответа.

1. Внутренняя энергия детали при ее нагреве во время обработки на токарном станке...

- 1) Уменьшилась за счет совершения работы.
- 2) Увеличилась за счет теплопередачи.
- 3) Увеличилась за счет совершения работы.

2. Совершенная газом работа при получении 500 Дж теплоты и увеличении при этом внутренней энергии на 300 Дж равна...

- 1) 200 Дж.
- 2) 800 Дж.
- 3) 0.
- 4) 500 Дж.

3. Совершенная рабочим телом работа в тепловом двигателе с КПД 30 процентов при получении от нагревателя 5 кДж теплоты равна...

- 1) 150 000 Дж.
- 2) 1500 Дж.
- 3) 150 Дж.
- 4) 67 Дж.

4. Наибольшая теплоемкость у ...

- 1) железа.
- 2) свинца.
- 3) воды.
- 4) спирта.

5. Теплопередача всегда происходит от тела с ...

1) большим запасом количества теплоты к телу с меньшим запасом количества теплоты.

2) большей теплоемкостью к телу с меньшей теплоемкостью.

3) большей температурой к телу с меньшей температурой.

4) большей теплопроводностью к телу с меньшей теплопроводностью.

6. Температура кипения жидкости при повышении давления над жидкостью...

1) повышается.

2) понижается.

3) не изменяется.

4) для одних жидкостей повышается - для других – понижается.

7. Давление – это ...

1) действие одного тела на другое.

2) сила.

3) физическая величина, зависящая от силы и площади соприкосновения.

4) физическая величина, зависящая только от силы.

8. Изменение внутренней энергии тела, если ему передано количество теплоты Q и внешние силы совершили работу A равно ...

- 1) Q . 2) A . 3) $Q+A$. 4) $Q-A$.

9. Прибор, которым измеряется атмосферное давление это -

- 1) *барометр*. 2) *динамометр*. 3) *ртутный термометр*. 4) *манометр*.

10. Первое начало термодинамики. Теплота, сообщаемая системе идет на

1) *совершение работы против внешних сил и изменение внутренней энергии*.

2) *нагревание*.

3) *охлаждение*.

4) *перемещение системы*.

11. Как называется процесс изменения состояния газа без теплообмена с окружающей средой и другими телами?

1. *Изотермический*. 2. *Изохорный*. 3. *Изобарный*. 4. *Адиабатный*.

12. По какой формуле можно рассчитать работу газа?

1. $C \cdot m \cdot \Delta T$. 2. $\frac{3}{2}(m/M) \cdot RT$. 3. $P \cdot \Delta V$. 4. $L \cdot m$.

13. Какое максимальное значение КПД может иметь тепловая машина с температурой нагрева 527°C и температурой холодильника 27°C ?

- 1) 100% ; 2) $> 100\%$; 3) $\approx 63\%$; 4) $\approx 95\%$.

14. Внутреннюю энергию системы можно изменить.

1) *только путем совершения работы*;

2) *только путем теплопередачи*;

3) *путем совершения работы и теплопередачи*;

4) *среди ответов 1-3 нет правильного*.

15. Цикл тепловой машины может, состоят из:

1) *одной адиабаты*;

2) *двух изотерм*;

3) *одной из изобары и одной адиабаты*;

4) *двух изотерм и двух адиабат*.

Задание 3. Задачи по теме:

1. Какова внутренняя энергия 10 моль одноатомного газа при температуре 27°C .
2. Аэростат объемом 500 м^3 наполнен гелием под давлением 10^5 Па . В результате солнечного нагрева температура газа в аэростате поднялась от 10°C до 25°C . На сколько увеличилась внутренняя энергия газа?

3. Какова внутренняя энергия гелия, заполняющего аэростат объемом 60 м^3 при давлении 100 кПа .
4. В одной части теплоизолированного сосуда, отделенной непроницаемой перегородкой, находится ν_1 молей идеального одноатомного газа при температуре T_1 , а в другой его части - ν_2 молей этого газа при температуре T_2 . Какой будет температура газа T , если перегородку убрать?
5. Газ, занимающий объем 20 л при нормальных условиях, был изобарно нагрет до 80°С . Определить работу расширения газа.
6. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя 500 К , холодильника 300 К . Работа изотермического расширения газа составляет 2 кДж . Определите: 1) КПД цикла Карно. 2) Количество теплоты, отданное газом при изотермическом сжатии холодильнику.
7. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 500 К , температура холодильника 400 К . Определите КПД цикла Карно и полезную мощность машины, если нагреватель передает ей 1675 Дж теплоты в секунду.
8. При обработке детали рабочий сделал 5 движений стальным напильником, прикладывая силу 60 Н . При каждом движении он перемещал деталь со средней скоростью 20 см/с за время 5 с . Найти повышение температуры напильника массой 200 г , если на его нагревание пошло 60% механической энергии рабочего. Удельная теплота стали $460\text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$.
9. 5 моль идеального газа изобарно сжимают от объема $0,05\text{ м}^3$ до объема $0,01\text{ м}^3$ и при этом газ охлаждается от температуры 300 К . Найти работу совершенную при этом сжатии.
10. Сосуд массой 2 кг изготовлен из стали. Сосуд содержит 5 моль идеального одноатомного газа объемом 100 см^3 . Ему сообщают 500 Дж теплоты не давая газу расширяться. Найти изменения давления газа. Удельная теплота стали $460\text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$.

Тема 7. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.
2. Что называют линиями тока жидкости?
3. Как формулируется уравнение неразрывности струи?
4. От чего зависит сила сопротивления жидкой среды движению в ней твердого тела?
5. Приведите формулу Торричелли для истекающей из сосуда струи жидкости.
6. Какое течение называют ламинарным?
7. Какое течение жидкости называют турбулентным?

8. Как связаны кинематическая и динамическая вязкости?
9. Какие силы действуют на тело движущееся в жидкости?
10. От чего зависит выталкивающая сила? Перечислите условия плавания тел в жидкости.
11. Как связаны относительная и абсолютная влажность воздуха?
12. Что называют точкой росы? Назовите методы определения влажности воздуха.
13. Как зависит температура кипения жидкости от давления?
14. Объясните появление дополнительной потенциальной энергии у молекул поверхностного слоя жидкости.
15. Поясните механизм появления дополнительного давления под изогнутой поверхностью жидкости.
16. От чего зависит высота подъема жидкости в капиллярах?
17. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Аморфные вещества и жидкие кристаллы. Изменения агрегатных состояний вещества. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.

Задание 2. Тесты по теме.

Тестовое задание.

Выбрать правильный вариант ответа.

1. Идеальной называется жидкость, в которой ...
 - 1) *имеется внутреннее трение между соседними слоями.*
 - 2) *полностью отсутствует внутреннее трение и теплопроводность.*
 - 3) *не происходит перемещение одних частей жидкости относительно других.*
 - 4) *молекулярной структурой можно пренебречь.*
2. Стационарным называется течение жидкости, в котором...
 - 1) *любая частица жидкости имеет в каждой точке объема одно и то же значение скорости.*
 - 2) *вектор скорости любой частицы в каждой точке пространства остается постоянным.*
 - 3) *в любой точке пространства векторы скорости ?частиц жидкости параллельны.*
 - 4) *скорость в каждой точке потока меняется беспорядочным образом.*
3. Число Рейнольдса определяет...
 - 1) *только характер течения вязкой жидкости.*
 - 2) *только критерий подобия для течений вязких жидкостей и газов.*

3) характер течения и критерий подобия для течений вязких жидкостей и газов.

4) коэффициент вязкости стационарной жидкости.

4. При замерзании воды ее объем ...

1) остается прежним. 2) уменьшается.

3) увеличивается. 4) то уменьшается, то увеличивается.

5. На фазовой диаграмме воды в тройной точке вода находится в состоянии..

1) жидком и твердом.

2) жидком и газообразном.

3) газообразном, жидком и твердом. 4) парообразном.

6. Гидростатическое давление – это давление ...

1) создаваемое внешними силами.

2) которое оказывает вес вытесненной телом жидкости.

3) жидкости на стенки сосуда.

4) потока жидкости.

7. Сила Архимеда – это ...

1) вес столба жидкости.

2) сила, равная весу вытесненной телом жидкости.

3) сила напора потока жидкости.

4) сила давления жидкости на стенки сосуда.

8. Уравнение Бернулли позволяет рассчитать в потоке жидкости давление ...

1) статическое. 2) гидравлическое. 3) динамическое. 4) полное.

9. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости равен...

1) отношению свободной энергии поверхности жидкости к площади этой поверхности.

2) произведению свободной энергии поверхности жидкости на площадь этой поверхности.

3) произведению силы поверхностного натяжения, действующей на контур, на длину этого контура.

4) силе поверхностного натяжения действующей на жидкость.

10. Давление жидкости на дно зависит от ...

1) массы жидкости.

2) высоты столба жидкости и плотности жидкости.

3) плотности жидкости.

4) формы сосуда и высоты столба жидкости.

11. Действие жидкости на погруженное тело зависит от ...

1) объема жидкости.

2) объема тела.

- 3) объема тела и плотности жидкости. 4) веса тела.

12. Условие плавания тела...

- 1) к телу приложена выталкивающая сила.
- 2) плотность тела меньше плотности воды.
- 3) выполняется закон Архимеда.
- 4) сила Архимеда равна силе тяжести.

13. Турбулентное течение - это ...

- 1) слои жидкости не смешиваются между собой вдоль потока.
- 2) слои жидкости вихреобразно перемешиваются между собой вдоль потока.
- 3) у жидкости нет слоев.
- 4) слои жидкости перемешиваются между собой перпендикулярно потоку.

14. Ламинарное течение - это ...

- 1) слои жидкости не смешиваются между собой вдоль потока.
- 2) слои жидкости вихреобразно перемешиваются между собой вдоль потока.
- 3) у жидкости нет слоев.
- 4) слои жидкости перемешиваются между собой перпендикулярно потоку.

15. Явление вязкости возникает ...

- 1) в газах и жидкостях.
- 2) в твердых телах.
- 3) в вакууме.
- 4) в идеальном газе.

16. Коэффициент поверхностного натяжения зависит от ...

- 1) химического состава жидкости и температуры.
- 2) объема.
- 3) площади поверхности жидкости.
- 4) силы поверхностного натяжения.

17. В квадратное ведро, длина стороны которого 0,1м налита жидкость. Сила поверхностного натяжения 10 Н. Коэффициент поверхностного натяжения равен ...

- 1) 25.
- 2) 10.
- 3) 1.
- 4) 0,1.
- 5) 4.

Задание 3. Задачи по теме:

1. Определить давление воды на стенку цилиндрического сосуда с диаметром основания 20 см на расстоянии 5 см от дна. Объем воды в сосуде 10 л, плотность воды 10^3 кг/м^3 .

2. К малому поршню гидравлического пресса приложена сила 150 Н, под действием которой за один проход он отпускается на 30 см, вследствие чего большой поршень поднимается на 6 см. Какая сила давления передается при этом на большой поршень?
3. Какова должна быть высота цилиндрического сосуда радиусом 10 см, чтобы сила давления воды на дно сосуда была равна силе давления воды на боковую поверхность?
4. На какой глубине в пресной воде давление в 4 раза больше нормального атмосферного давления? Плотность воды 10^3 кг/м^3 . Нормальное атмосферное давление 10^5 Па .
5. Шарик сделанный из материала, плотность которого в два раза меньше плотности воды, падает в воду с высоты 2 м. На какую глубину он погрузится в воду? Силами сопротивления пренебречь.
6. В цилиндрический сосуд мензурки налиты вода и керосин, причем массы их одинаковы. Общая высота столба жидкостей 24 см. Найти давление столба жидкостей на дно сосуда. Плотность воды 10^3 кг/м^3 , керосина $0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.
7. Воздушный шар объемом 600 м^3 находится в равновесии. Какую массу балласта надо выбросить за борт, чтобы он начал подниматься с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$? Плотность воздуха принять равной $1,3 \text{ кг/м}^3$.
8. Насколько плотность некоторого тела больше плотности воды, если это тело в воде весит в 8 раз меньше, чем в воздухе. Плотность воды 10^3 кг/м^3 .
9. Две пластины погружены в спирт. На какую высоту поднимется уровень спирта, если расстояние между пластинами уменьшить с 1 до 0,5 мм? Смачивание пластины считать полным: ($\sigma = 0,022 \text{ Н/м}$; $\rho = 0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$)
10. Определить радиус пузырька воздуха, находящегося непосредственно под поверхностью воды, если плотность воздуха в пузырьке 260 кг/м^3 , поверхностное натяжение $72 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, атмосферное давление (p_0) $1 \cdot 10^5 \text{ Па}$, температура 290 К.
11. Найти массу воды поднявшейся по капиллярной трубке радиусом 0,5 мм. Поверхностное натяжение воды 73 мН/м , плотность воды 10^3 кг/м^3 .
12. На какую высоту поднимется вода, смачивающая две близко расположенные параллельные пластинки, находящиеся на расстоянии 0,5 мм друг от друга. Поверхностное натяжение воды $0,073 \text{ Н/м}$, ее плотность 10^3 кг/м^3 .
13. Котел вместимостью 5 м^3 заполнили водой, масса которой 20 кг, и нагрели его до температуры 180°C . Найти давление водяных паров в котле. Плотность насыщенных паров воды при этой температуре $5,5 \text{ кг/м}^3$.
14. Абсолютная влажность воздуха при температуре 333 К равна $D_1 = \rho_1 = 0,05 \text{ кг/м}^3$. Найти абсолютную влажность $D_2(\rho_2)$ при понижении

температуры до 283 К. Давление насыщенных паров при температуре t_2 равно 1226 Па.

15. При растяжении алюминиевой проволоки длиной 2 м в ней возникло механическое напряжение 35 МПа. Найти относительное и абсолютное удлинение. ($E=7 \cdot 10^{10}$ Па).
16. К проволоке из углеродистой стали подвешен груз массой 100 кг. Длина проволоки 1 м, диаметр 2 мм. Модуль Юнга для стали $E=2 \cdot 10^{11}$ Па, предел прочности $\sigma=330$ МПа. На сколько увеличится длина проволоки? Превышает приложенное напряжение или нет предел прочности?
17. Латунная проволока диаметром 0,8 мм имеет длину 3,6 м. Под действием силы 25 Н проволока удлиняется на 2 мм. Определите модуль упругости для латуни.

Тема 8. Электрическое поле.

Тема 9. Законы постоянного тока.

Тема 10. Электрический ток в различных средах.

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по темам:

1. Перечислите основные свойства электрического заряда.
2. Сформулируйте закон сохранения заряда и приведите примеры его проявления.
3. Определите точечные и распределенные заряды как источники различных (неоднородных и однородных) полей. Покажите графически как выглядят эти поля.
4. Напряженность и потенциал как силовая и энергетическая характеристики поля. Покажите их связь.
5. Как определяется электрическая емкость и от каких свойств проводника она зависит?
6. Как зависит общая емкость батареи конденсаторов от способа их соединения? Покажите это на конкретных примерах.
7. Что является переносчиком тока в разных случаях? Дайте общую характеристику.
8. Дайте возможные варианты определения энергии электрического поля созданного заряженным проводником при известных значениях следующих физических величин: заряд, напряжение, электроемкость.
9. Какую электрическую цепь называют полной? Из каких участков она состоит.
10. Силы какой природы являются сторонними для электрической цепи? Приведите примеры таких сил.
11. Как находится суммарная ЭДС при последовательном и параллельном соединении источников тока в батарею?
12. Покажите как рассчитывается ток и ток короткого замыкания для цепи содержащей несколько, различным образом соединенных, сопротивлений и несколько источников тока.

13. Законы Ома и Джоуля-Ленца.
14. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.
15. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
16. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.
17. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.
18. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды

Задание 2. Тесты по темам.

Тестовое задание.

Выбрать правильный вариант ответа.

1. Какими электрическими зарядами обладают электрон и протон?
А. Электрон — отрицательным, протон — положительным.
Б. Электрон — положительным, протон — отрицательным.
В. Электрон и протон — положительным.
Г. Электрон — отрицательным, протон не имеет заряда.
2. Сколько электронов в нейтральном атоме водорода?
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 0.
3. Упорядоченным движением каких частиц создается электрический ток в металлах?
А. Положительных ионов. Б. Отрицательных ионов. В. Электронов.
Г. Положительных и отрицательных ионов и электронов.
4. Как называется единица измерения силы тока?
А. Ватт. Б. Ампер. В. Вольт. Г. Ом.
5. Какой формулой выражается закон Ома для участка цепи?
А. $A = IUt$. Б. $P = UI$. В. $I = \frac{U}{R}$. Г. $Q = I^2 Rt$.
6. Сила тока в электрической цепи равна 2 А. Сопротивление электрической лампы 14 Ом. Чему равно напряжение на лампе?
А. 28 В. Б. 7 В. В. 0,125 В. Г. 16 В.
7. По какой формуле вычисляется мощность электрического тока?
А. $A = IUt$ Б. $P = UI$. В. $I = \frac{U}{R}$ Г. $R = \rho \frac{l}{S}$.
8. По какой формуле вычисляется количество теплоты, выделяющееся на участке электрической цепи?

А. $A = IUt$. Б. $P = UI$. В. $I = \frac{U}{R}$. Г. $Q = I^2 Rt$.

9. Сила тока, проходящая через нить лампы, 0,3А, напряжение на лампе 6В. Каково электрическое сопротивление нити лампы?

- А. 2 Ом. Б. 1,8 Ом. В. 0,5 Ом. Г. 20 Ом.

10. Каково напряжение на участке электрической цепи сопротивлением 20Ом при силе тока 200мА?

- А. 4000 В. Б. 4 В. В. 10 В. Г. 100 В.

11. Какова мощность электрического тока в электрической плите при напряжении 200В и силе тока 2А?

- А. 100 Вт. Б. 400 Вт. В. 0,01 Вт. Г. 4 кВт.

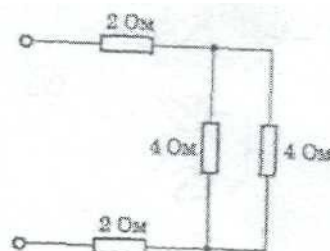
12. Какое количество теплоты выделяется в проводнике сопротивлением 20 Ом за 10 мин при силе тока в цепи 2 А?

- А. 480 кДж. Б. 48 кДж. В. 24 кДж. Г. 8 кДж.

13. На рисунке 3 представлена схема электрической цепи. Каково общее электрическое сопротивление цепи?

- А. 1,5 Ом.
Б. 3 Ом.
В. 6 Ом.
Г. 12 Ом.

Рис.3.



14. Для измерения силы тока в лампе и напряжения на ней в электрическую цепь включают амперметр и вольтметр. Какой из этих электроизмерительных приборов должен быть включен параллельно лампе?

- А. Только амперметр. Б. Только вольтметр.
В. Амперметр и вольтметр. Г. Ни амперметр, ни вольтметр.

15. Как включаются автоматы, отключающие при перегрузках электрическую сеть квартиры последовательно или параллельно электрическим приборам, включаемым в квартире?

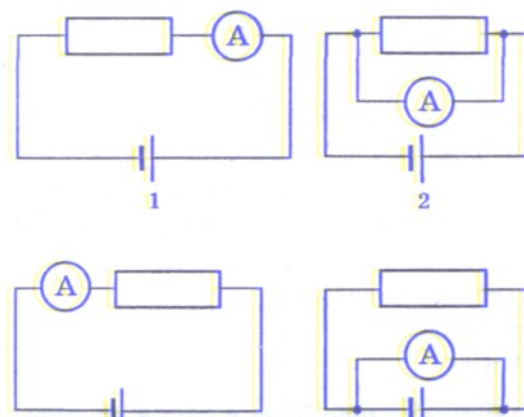
- А. Параллельно. Б. Последовательно.
В. Один автомат последовательно, другой параллельно.
Г. Можно включать последовательно, можно параллельно.

16. В комнате включены одна люстра с тремя электрическими лампами, телевизор и электрический утюг. Как они включены друг относительно друга?

- А. Все параллельно. Б. Все последовательно.
В. Лампы параллельно, утюг и телевизор последовательно.
Г. Лампы последовательно, утюг и телевизор параллельно.

17. На какой из изображенных на рис. 97 схем амперметр включен правильно?

- А. На рис. 1 и 4.
 Б. На рис. 1 и 3.
 В. Только на рис. 4.
 Г. Только на рис. 2.



18. На рис. 100 изображен участок электрической цепи. Чему равно общее сопротивление участка цепи ab ?

- А. $0,8 \text{ Ом}$. Б. 1 Ом .
 В. 3 Ом . Г. 4 Ом .

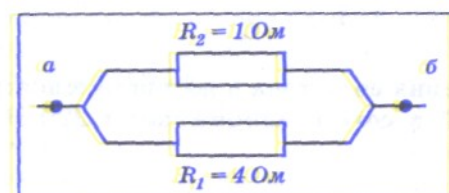


Рис. 100

19. Чему равна стандартная частота переменного тока в России?

- А. 25 Гц. Б. 50 Гц. В. 75 Гц. Г. 100 Гц.

20. Как называется подвижная часть генератора?

- А. Ротор. Б. Статор. В. Трансформатор. Г. Электродвигатель.

21. Необходимо измерить силу тока в лампе и напряжение на ней. Как следует включить по отношению к лампе амперметр и вольтметр?

1. Амперметр и вольтметр последовательно.
 2. Амперметр и вольтметр параллельно.
 3. Амперметр последовательно, вольтметр параллельно.
 4. Амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

Задание 3. Задачи по темам:

1. Два шарика расположенные на расстоянии 10 см друг от друга, имеют одинаковые отрицательные заряды и взаимодействуют силой 0,23 мН. Найти число избыточных электронов на каждом шарике.
2. Найти значение каждого из двух одинаковых зарядов, если в масле на расстоянии 6 см друг от друга они взаимодействуют силой 0,4 мН.
3. Два шарика, расположенных на расстоянии 20 см друг от друга, имеют одинаковые по модулю заряды и взаимодействуют в воздухе силой 0,3 мН. Найти число нескомпенсированных электронов на каждом шарике.
4. Два металлических шарика имеют массу 10 г каждый. Какое число электронов надо удалить с каждого шарика, чтобы сила их кулоновского отталкивания стала равна силе их гравитационного тяготения друг к другу?

5. Определить потенциал точки поля, находящейся на расстоянии 9 см от поверхности заряженного шара радиусом 1 см, если поверхностная плотность зарядов на шаре 10^{-11} Кл/см². Среда – воздух.
6. Между двумя горизонтальными плоскостями заряженными равномерно и расположенными на расстоянии 5 мм друг от друга находится в равновесии капля масла массой 20 нг. Найти число избыточных электронов на этой капле. Среда воздух. Разность потенциалов между плоскостями 2 кВ.
7. Емкость плоского воздушного конденсатора 10^{-9} Ф, расстояние между пластинами 4 мм. На помещенный между пластинами конденсатора заряд $4,9 \cdot 10^{-9}$ Кл действует сила $9,8 \cdot 10^{-5}$ Н. Площадь пластины конденсатора 100 см². Определить: 1) напряженность поля и разность потенциалов между пластинами; 2) плотность энергии и энергию поля конденсатора.
8. Заряженный проводящий шар диаметром 4 см обладает электрической энергией 1 Дж. Определить потенциал шара. Среда воздух.
9. Напряжение на стальном проводнике 100В, его длина 200м. Средняя скорость упорядоченного движения свободных электронов в проводнике $5 \cdot 10^{-4}$ м/с. Найти концентрацию свободных электронов в этом проводнике. Удельное сопротивление стали $\rho = 1,7 \cdot 10^{-7}$ Ом·м. Модуль заряда электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
10. Определите напряженность электрического поля в серебряном проводнике с радиусом поперечного сечения 0,5мм при силе тока 2А. Удельное сопротивление серебра $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
11. Какое количество электронов проходит через поперечное сечение проводника площадью 1мм² за 2 мин, если плотность тока в проводнике $150 \cdot 10^4$ А/м².
12. Гальванический элемент с ЭДС 5В и внутренним сопротивлением 0,2Ом замкнуть на проводник сопротивлением 40Ом. Чему равно напряжение в этом проводнике?
13. Участок цепи состоит из стальной проволоки длиной 2м и площадью поперечного сечения 0,48мм², соединенной последовательно с никелиновой проволокой длиной 1м и площадью поперечного сечения 0,21мм². Какое напряжение надо подвести к участку, чтобы получить силу тока 0,6А.
14. Резисторы сопротивлениями 10Ом, 20Ом, 40Ом соединены параллельно и подключены к источнику тока с напряжением 120В. Найти общее сопротивление участка цепи и силу тока.
15. Определить количество теплоты, которое выделяется за 20мин в проводнике с током, если его сопротивление равно 40Ом, и через его сечение каждую секунду проходит заряд 4Кл.
16. Для покрытия цинком металлических изделий в электролитическую ванну помещен цинковый электрод массой 0,01кг. Какой заряд должен

- пройти через ванну, чтобы электрод полностью израсходовался. Электрохимический эквивалент цинка равен $3,4 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл.
17. При электролитическом получении алюминия используются ванны, работающие под напряжением 5В при силе тока 40кА. Сколько требуется времени для получения 1т алюминия и каков при этом расход энергии?
 18. За какое время при электролизе водного раствора хлорной меди (CuCl_2) ($A=64 \cdot 10^3$ кг/моль) ($k=332,8 \cdot 10^{-9}$ кг/Кл) на катоде выделится масса меди 4,74г, если ток 2А.
 19. При электролизе раствора HCl на аноде выделилось 35г хлора ($k=0,0367 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл) ($k=0,01 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл). Найти массу водорода, выделившегося на катоде за это же время.
 20. Сколько времени будет продолжаться никелирование ($k=0,304 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл) ($\rho=8,9 \cdot 10^3$ кг/м³) одной стороны пластины при плотности тока 40А/м², если необходимо получить толщину покрытия 20мкм?
 21. При проведении опыта по определению электрохимического эквивалента меди были получены следующие данные: время прохождения тока 20мин, сила тока 0,5А, масса катода до опыта 70,4г, масса после опыта 70,58г. Какое значение электрохимического эквивалента меди было получено по этим данным.
 22. Сколько атомов меди выделиться на катоде за время 5с при прохождении через раствор электролита тока силой 5А. Электрохимический эквивалент меди $3,3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл. Молярная масса меди $64 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. Число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.
 23. При электролизе раствора серной кислоты расходуется мощность тока 37Вт. Найти сопротивление электролита, если за время 50мин на электроде выделилось 0,3г водорода. Молярная масса водорода $2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, его валентность 2. Постоянная Фарадея $9,6 \cdot 10^4$ Кл/моль.
 24. В результате электролиза из раствора AgNO_3 выделилось 22,4 г серебра. Электрохимический эквивалент меди равен $1,12 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл. Рассчитать электрический заряд, прошедший через раствор.
 25. Рассчитайте массу алюминия выделившегося за 24 ч при силе тока 100 А. Молярная масса алюминия $M_m=27 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. Валентность $n=3$.
 26. Для получения 1 кг алюминия в среднем расходуется 64,8 МДж электроэнергии. Какое количество алюминия будет получено за 6 суток при значении тока в гальванической ванне 40 000 А при рабочем напряжении 4,2 В?
 27. Сколько электронов вылетает с поверхности катода за минуту, если анодный ток равен 8 мА?

Тема 11. Магнитное поле. Тема 12. Электромагнитная индукция.

Тема 13. Механические колебания и волны.

Тема 14. Электромагнитные колебания и волны.

Тема 15. Природа света. Тема 16. Волновые свойства света.

Тема 17. Специальная теория относительности.

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по темам:

1. По какому правилу определяется направление линий индукций магнитного поля созданного токами в каждом случае? Как зависит значение индукции магнитного поля от силы тока и расстояния (или каких то других геометрических факторов) в каждом конкретном случае?
2. Какое действие магнитного поля характеризует магнитный поток? Приведите конкретные примеры.
3. Что характеризует индуктивность? От каких свойств источника магнитного поля зависит индуктивность?
4. Сформулируйте закон электромагнитной индукции. От каких факторов зависит значение ЭДС индукции?
5. В чем заключается явление самоиндукции?
6. По какому закону функциональной зависимости вырабатывается ЭДС индукции при вращении рамки в магнитном поле? Как можно увеличить максимальное значение ЭДС?
7. Можно ли вырабатывать ток индукции в рамке не вращая ее?
8. Что означают действующие значения силы тока и напряжения?
9. Что означает реактивное сопротивление? Каким элементами электрической схемы оно создается?
10. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока.
11. Из каких элементов состоит электрическая схема называемая колебательным контуром? Как она работает?
12. Какого типа колебания вырабатывает колебательный контур? Что надо включить в схему колебательного контура чтобы колебания не затухали?
13. Приведите формулу выражающую зависимость собственной частоты контура от параметров его элементов. Как можно добиться резонанса в контуре?
14. Какое физическое явление называют электромагнитной волной? Какие параметры ее характеризуют?
15. Назовите все известные вам виды электромагнитных волн и дайте краткую характеристику этим видам.
16. Охарактеризуйте световой диапазон шкалы электромагнитных волн. На примере световых волн покажите волновые свойства.
17. Раскройте двойственность материи на примере становления теории оптики.
18. Сформулируйте условия возникновения максимумов и минимумов интерференционной картины.
19. Как устроена дифракционная решетка? Как находится ее постоянная?
20. В каких оптических приборах используются волновые свойства свет?
21. Дайте теоретическое обоснование основным законам геометрической оптики на основе принципа Гюйгенса и волновых характеристик (волновая поверхность, волновой фронт, вторичные волны, луч).

22. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Разрешающая способность дифракционной решетки.

23. Поляризация света (свет естественный и поляризованный). Виды поляризации.

Задание 2. Тесты по темам.

Тестовое задание.

Выбрать правильный вариант ответа.

1. Кто первым высказал гипотезу о существовании электрических и магнитных полей как физической реальности?

А. Х. Эрстед. Б. М. Фарадей. В. Д. Максвелл. Г. Г. Герц.

2. Как называется отношение работы, совершаемой электрическим полем при перемещении положительного заряда, к значению заряда?

А. Потенциал электрического поля.

Б. Напряженность электрического поля.

В. Электрическое напряжение.

Г. Емкость.

3. Какая физическая величина определяется отношением силы, с которой действует электрическое поле на электрический заряд, к значению этого заряда?

А. Потенциал электрического поля.

Б. Напряженность электрического поля.

В. Электрическое напряжение.

Г. Емкость.

4. По какой из приведенных ниже формул вычисляется значение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле?

А. $\vec{F} = q\vec{E}$. Б. $F = BIl \sin \alpha$. В. $F = qB \sin \alpha$. Г. $\vec{F} = m\vec{a}$.

5. С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 4 Тл на прямолинейный проводник длиной 30 см с током 20 А, расположенный перпендикулярно вектору индукции?

А. 2 Н. Б. 24 Н. В. 0.5 Н. Г. 12 Н.

6. Кто открыл явление электромагнитной индукции?

А. М. Фарадей. Б. Е. Максвелл. В. А. Вольта. Г. А. Ампер.

7. Вокруг покоящегося постоянного магнита существует

А. Электрическое поле. Б. Магнитное поле.

В. Постоянные электрическое и магнитное поля.

Г. Переменное электромагнитное поле.

8. Как будут взаимодействовать магниты, изображенные на рис. 102?

- А. Притягиваться.*
- Б. Отталкиваться.*
- В. Колебаться.*
- Г. Не будут взаимодействовать.*

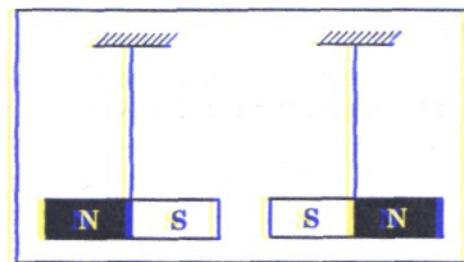


Рис. 102

9. Как называется физическая величина, равная произведению модуля B индукции магнитного поля на площадь S поверхности, пронизываемой магнитным полем, и косинус угла α между вектором индукции и нормалью $\vec{n}$ к этой поверхности?

- А. Индуктивность.*
- Б. Магнитный поток.*
- В. Магнитная индукция.*
- Г. Самоиндукция.*

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

- А. $BS \cos \alpha$.*
- Б. $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$.*
- В. $q \mathcal{B} \sin \alpha$.*
- Г. $q \mathcal{B} l$.*

11. Как называется единица измерения магнитного потока?

- А. Тесла.*
- Б. Вебер.*
- В. Гаусс.*
- Г. Генри.*

12. Единицей измерения, какой физической величины является 1 Генри?

- А. Индукции магнитного поля.*
- Б. Емкости.*
- В. Самоиндукции.*
- Г. Индуктивности.*

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

- А. $\frac{1}{\omega L}$.*
- Б. ωL .*
- В. $\frac{\omega}{L}$.*
- Г. $\frac{L}{\omega}$.*

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

1) Видимый свет. 2) Ультрафиолетовое излучение. 3) Инфракрасное излучение. 4) Радиоволны.

- А. 1;2;3;4.*
- Б. 1;3;2;4.*
- В. 2;3;4;1.*
- Г. 4;3;1;2.*

15. Электромагнитные волны впервые были обнаружены в 1887 году...

- А. Д. Максвеллом.*
- Б. Г. Герцем.*
- В. М. Фарадеем.*
- Г. А. Эйнштейном.*

16. Какое явление лежит в основе действия генераторов?

- А. Намагничивание.*
- Б. Электролиз.*
- В. Электромагнитная индукция.*
- Г. Резонанс.*

- В. Если источник света один и малых размеров.*
Г. Если источник света один, но больших размеров.

26. Отчего происходят лунные затмения?

- А. Между Луной и Землей иногда проходят другие планеты.*
Б. Это результат падения тени от кометы на Луну.
В. Это результат падения тени от Земли на Луну.
Г. Это результат отклонения солнечных лучей от прямолинейного направления под влиянием притяжения Земли.

27. Отчего происходят солнечные затмения?

- А. Между Солнцем и Землей иногда проходят другие планеты.*
Б. Это результат падения тени от кометы на Землю.
В. Это результат падения тени от Луны на Землю.
Г. Это результат отклонения солнечных лучей от прямолинейного направления под влиянием притяжения Луны.

28. Кому из ученых принадлежит открытие интерференции света?

- А. А.Попов. Б. Г.Герц. В. Т.Юнг. Г. М.Планк.*

29. Примером интерференции света может служить

- А. Радужная окраска мыльных пузырей. Б. Появление радуги.*
В. Образование тени. Г. Образование полутени.

30. Световая волна, какого цвета имеет максимальную частоту?

- А. Красного. Б. Желтого. В. Синего. Г. Фиолетового.*

31. Световая волна, какого цвета имеет максимальную длину волны?

- А. Красного. Б. Желтого. В. Синего. Г. Фиолетового.*

32. Как можно назвать частицу электромагнитной волны?

- А. Только фотон. Б. Только квант.*
В. Только корпускула. Г. Фотон, квант, корпускула.

33. Какой вид электромагнитного излучения из предложенного списка обладает наибольшей частотой?

- А. Видимый свет. Б. Инфракрасное излучение.*
В. Радиоволны. Г. Рентгеновское излучение.

Задание 3. Задачи по темам:

1. Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 20см и массой 4г равна 10А. Найти индукцию магнитного поля, в которое

- нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.
2. На проводник длиной 50см находящейся в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 0,1Тл действует сила 0,05Н. Вычислить угол между направлением силы тока и вектором магнитной индукции, если сила тока равна 2А.
 3. В направлении перпендикулярном линиям индукции, влетает в магнитное поле электрон со скоростью 10Мм/с. Найти индукцию поля, если электрон описал в поле окружность радиусом 1см.
 4. Рамка с площадью 400см² помещена в однородное магнитное поле с индукцией 0,1Тл так, что нормаль к рамке перпендикулярна линиям индукции. При какой силе тока на рамку будет действовать вращающий момент 20мН·м.
 5. Протон в магнитном поле индукцией 0,01Тл описал окружность радиусом 10см. Найти скорость протона. Заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ и его масса $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.
 6. Электрон движется в однородном магнитном поле индукцией 5мТл по окружности. Найти период его обращения. Заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ и его масса $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.
 7. Магнитный поток внутри контура, площадь поперечного сечения которого 60см², равен 0,3мВб. Найти индукцию поля внутри контура. Поле считать однородным.
 8. Сколько витков должна содержать катушка с площадью поперечного сечения 50см², чтобы при изменении магнитной индукции от 0,2 до 0,3Тл в течение 4мсв ней создается ЭДС 10В?
 9. Найти индуктивность проводника, в котором равномерное изменение силы тока на 2А в течение 0,25с создавалось ЭДС самоиндукции 20мВ.
 10. Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10А возникает магнитный поток 0,5Вб.
 11. В цепь переменного тока с частотой 500Гц включена катушка с индуктивностью 10мГн. Какой емкости конденсатор надо включить в цепь, чтобы наступил резонанс.
 12. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 800пФ и катушки индуктивностью 20мГн. Найти амплитуду колебаний силы тока, если амплитуда колебаний 380В.
 13. Катушку, какой индуктивности надо включить колебательный контур, чтобы при емкости конденсатора 100пФ получить частоту свободных колебаний 10⁶Гц.
 14. Конденсатор включен в цепь переменного тока промышленной частоты (50Гц). Напряжение в сети 220В, максимальная сила тока в цепи 4А. Найти емкость конденсатора.
 15. В цепи переменного тока стандартной частоты сила тока изменяется со временем по закону $i = 2 \sin \omega t$. Какое количество теплоты выделится в этой цепи за один период, если она изготовлена из медной проволоки

- длинной 1м с площадью поперечного сечения 1мм²? Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
16. Трансформатор содержащей в первичной обмотке 840 витков повышает напряжение с 220В до 660В. Каков коэффициент трансформации. Сколько витков содержатся во вторичной обмотке.
 17. Катушка приемного контура радиоприемника имеет индуктивность 1мкГн. Какова емкость конденсатора, если идет прием станции, работающей на длине волны 1000м.
 18. Во сколько раз измениться частота собственных колебаний в колебательном контуре, если емкость конденсатора увеличить в 25 раз, а индуктивность катушки уменьшить в 16 раз.
 19. Волна распространяется в упругой среде со скоростью 200м/с. Определить наименьшее расстояние между точками среды, совершающими колебания в противоположных фазах, если частота колебания равна 50Гц.
 20. На дифракционную решетку, имеющую 500 штрихов на миллиметр, падает плоская монохроматическая волна ($\lambda = 0,5$ мкм). Определить наибольший порядок спектра, который можно наблюдать при нормальном падении лучей на решетку.
 21. Определите длину волны света в опыте с интерферометром Майкельсона, если для смещения интерференционной картины на 400 полос зеркало пришлось переместить на расстояние 0,1мм.
 22. Луч света выходит из диэлектрика вакуум. Предельный угол равен 42°. Определить скорость света в диэлектрике.
 23. Две частицы в некоторый момент времени находятся на расстоянии 1км друг от друга и движутся навстречу друг к другу со скоростями 0,4с и 0,6с. Через какое время они столкнутся?
 24. Две частицы, расстояние между которыми 10м, летят навстречу друг к другу со скоростями 0,6с. Через сколько времени произойдет соударение?
 25. Какова масса протона, летящего со скоростью $2,4 \cdot 10^8$ м/с? Массу покоя протона считать равной 1 а.м.е. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг.
 26. Найти импульс протона движущегося со скоростью 0,8с?
 27. Протон движется со скоростью 0,7с. Найти его импульс и кинетическую энергию?
 28. Чему равна скорость частицы, если ее кинетическая энергия $0,25$ мс².
 29. Мощность общего излучения Солнца $3,83 \cdot 10^{26}$ Вт. На сколько в связи с этим уменьшается каждую секунду масса Солнца.
 30. Груз массой 18т поднял на высоту 5м. На сколько изменилась масса груза?
 31. На сколько увеличится масса пружины жесткостью 10кН/м при ее растяжении на 3см?
 32. Масса покоя космического корабля 9т. На сколько увеличится масса корабля при его движении со скоростью 8км/с.

33. Чайник с 2 кг воды нагрели от 10°C до кипения. На сколько изменилась масса воды.
34. На сколько изменяется масса 1 кг льда при плавлении?
35. Найти кинетическую энергию электрона движущегося со скоростью 0,6с.

Тема 18. Квантовая оптика.
Тема 19. Физика атома и атомного ядра.
Тема 20. Строение Солнечной системы.
Тема 21. Эволюция Вселенной

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по темам:

1. Какое явление называют фотоэффектом и какие его виды существуют?
2. Как определяются энергия и импульс фотона?
3. Приведите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Как определяется красная граница фотоэффекта и в чем ее физический смысл?
4. На каких участках и уровнях атомной системы происходит излучение и поглощение энергии и в каком виде?
5. Сформулируйте первый и второй постулаты Бора.
6. Назовите серии частот видимого света излучаемых атомом? Какова их связь с линейчатыми спектрами излучения и поглощения характерных для отдельных химических элементов?
7. Какова природа поля ядерных сил? Взаимопревращение нуклонов в ядре.
8. Формула Эйнштейна для взаимосвязи массы и энергии. Дефект массы. Приведите диаграмму удельной энергии связи и разъясните какие превращения ядер являются энергетически выгодными.
9. Напишите реакции альфа распада и бета распада.
10. Напишите примеры реакций происходящих при бомбардировке ядер легких элементов протонами и нейтронами.
11. Распишите цепную реакцию деления и определите условия, при которых она является управляемой?
12. Приведите пример реакции синтеза и разъясните условия, при которых она может протекать.
13. На какие классы и по каким параметрам разделяют элементарные частицы?
14. Покажите пример реакции взаимодействия элементарных частиц.

Задание 2. Тесты по темам.

Тестовое задание.

Выбрать правильный вариант ответа.

1. Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений?

А. Электролиз. Б. Фотосинтез. В. Фотоэффект. Г. Электризация.

2. Как называется минимальное количество энергии, которое может излучать система?

А. Квант. Б. Джоуль. В. Электрон. Г. Электрон вольт.

3. Кто предложил ядерную модель строения атома?

А. Д. Томсон. Б. Э. Резерфорд. В. А. Беккерель. Г. В. Гейзенберг.

4. Из атомного ядра в результате самопроизвольного превращения вылетело ядро атома гелия. Какой это вид радиоактивного распада?

*А. Альфа-распад. Б. Бета-распад.
В. Гамма-распад. Г. Протонный распад.*

5. Какие частицы освобождаются из атомного ядра при бета-минус распаде?

*А. Электрон. Б. Позитрон.
В. Электрон и антинейтрино. Г. Ядро атома гелия.*

6. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внешнем облучении человека?

*А. Бета-излучение. Б. Альфа-излучение.
В. Гамма-излучение. Г. Все три одинаково опасны.*

7. У каких из перечисленных ниже частиц есть античастицы?

1) Протон. 2) Нейтрон. 3) Электрон.

А. Только 1. Б. Только 2. В. Только 3. Г. 1; 2 и 3.

8. Какое из приведенных ниже уравнений определяет красную границу фотоэффекта с поверхности, у которой работа выхода электронов равна A ?

А. $(E + A)/h$. Б. $\nu = A/h$. В. $h\nu = E + A$. Г. $A = E - h\nu$.

9. В чем главное отличие светового пучка лазера от световых пучков, испускаемых обычными источниками света?

*А. Монохроматичность излучения. Б. Когерентность излучения.
В. Большая мощность излучения. Г. Все три особенности А-В одинаково важны.*

10. По отношению к какой частице позитрон является античастицей?

А. К электрону. Б. К протону. В. К нейтрону. Г. К фотону.

11. При вычислении энергии связи атомных ядер и выхода ядерных реакции с использованием формулы $\Delta E = \Delta mc^2$ в каких единицах должно быть выражено значение массы Δm ?

*А. В килограммах. Б. В граммах. В. МэВ.
Г. В атомных единицах массы (а.е.м.).*

13. Кто экспериментально доказал существование атомного ядра?

*А. М. Кюри. Б. Франк и Г. Герц.
В. А. Беккерель. Г. Э. Резерфорд.*

14. Определите второй продукт X ядерной реакции: ${}_{13}^{27}\text{Al} + n \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + X$?

*А. Альфа-частица.
В. $1 -$ позитрон.
Г. $e -$ электрон.
Д. γ - излучение.*

15. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внутреннем облучении человека?

*А. Бета-излучение. Б. Гамма-излучение.
В. Альфа-излучение. Г. Вес три одинаково опасны.*

16. Как называется минимальное количество энергии, которое может поглощать система?

А. Электрон. Б. Джоуль. В. Квант. Г. Электрон вольт.

17. Как называется коэффициент пропорциональности между энергией кванта и частотой колебаний?

*А. Постоянная Больцмана. Б. Постоянная Планка.
В. Постоянная Фарадея. Г. Постоянная Ридберга.*

18. Какой из перечисленных ниже величин пропорциональна энергия кванта?

*А. Частоте колебаний. Б. Длине волны.
В. Скорости фотона. Г. Времени излучения.*

19. Каково происхождение гамма – излучения при радиоактивном распаде?

А. Гамма-кванты испускаются при переходе атома из возбужденного состояния в основное.

Б. Гамма-кванты производятся альфа - частицами при их движении через вещество.

В. Гамма-кванты производятся бета - частицами при их движении через вещество.

Г. Гамма-кванты испускаются возбужденными в результате радиоактивного распада атомными ядрами.

20. Электрон и протон движутся с одинаковыми скоростями. Которая из этих частиц в этом случае обладает большей длиной волны?

- А. Электрон. Б. Протон.*
В. Длины волн протона и электрона одинаковы.
Г. Электроны и протоны нельзя характеризовать длиной волны.

21. Излучение, которое обладает наибольшей проникающей способностью

- А. ультрафиолетовое. Б. рентгеновское.*
В. СВЧ-излучение. Г. гамма-излучение.

22. Атом становится отрицательным ионом, если ...

- А. потеряет один или несколько электронов.*
Б. приобретет один или несколько электронов.
В. потеряет или приобретет один или несколько протонов.
Г. потеряет один или несколько нейтронов.

23. Кто из ученых впервые открыл явление радиоактивности?

- А. Д.Томсон. Б. Э.Резерфорд. В. А.Беккерель. Г. А.Эйнштейн.*

24. α -излучение – это

- А. Поток положительных частиц.*
Б. Поток отрицательных частиц.
В. Поток нейтральных частиц.
Г. Среди ответов нет правильного.

25. Что представляет собой α -излучение?

- А. Поток ядер гелия. Б. Поток протонов.*
В. Поток электронов. Г. Электромагнитные волны большой частоты.

26. Что представляет собой γ -излучение?

- А. Поток ядер гелия. Б. Поток протонов.*
В. Поток электронов. Г. Электромагнитные волны большой частоты.

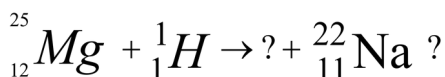
27. Согласно современным представлениям ядро состоит из

- А. Электронов и протонов. Б. Нейтронов и позитронов.*
В. Одних протонов. Г. Протонов и нейтронов.

28. Массовое число равно

- А. Сумме протонов и нейтронов в ядре.*
Б. Сумме числа протонов и электронов.
В. Сумме числа протонов, нейтронов и электронов.
Г. Разности между числом нейтронов и протонов в ядре.

29. Какая частица испускается в результате реакции:



1) электрон; 2) протон; 3) альфа-частица; 4) нейтрон.

Задание 3. Задачи по темам:

1. Какова максимальная скорость фотоэлектронов, если фототок прекращается при запирающем напряжении 0,8В.
2. Определить энергию фотонов, соответствующих наиболее длинным (760нм) и наиболее коротким (380нм) волнам видимой части спектра.
3. Каков импульс фотона, энергия которого равна 3эВ?
4. Под каким напряжением работает рентгеновская трубка, если самые «жесткие» лучи в рентгеновском спектре этой трубки имеют частоту 10^{19} Гц.
5. Возникает ли фотоэффект в цинке под действием излучения, имеющего длину волны 0,45мкм? Работа выхода электронов из цинка 4,2эВ.
6. Какое запирающее напряжение надо подать, чтобы электроны вырванные ультрафиолетовым светом с длиной волны 100нм из вольфрамового катода не могли создать ток в цепи. Если работа выхода равна $7,2 \cdot 10^{-19}$ Дж.
7. Чему равна длина волны кванта с энергией, равной средней кинетической энергии атома гелия при температуре 100°С? Постоянная Больцмана $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.
8. Источник света мощностью 100Вт испускает $5 \cdot 10^{20}$ фотонов за 1с. Найти длину волны излучения.
9. Электрон разогнали из состояния покоя в электрическом поле при напряжении 100В. Чему равна длина волны де Бройля этого электрона?
10. Вычислить дефект массы и энергии связи ядра ${}^{14}_7\text{N}$.

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ:

1. Симметрия и физические законы
2. Движение тела с переменной массой. Реактивное движение.
3. Вынужденные механические колебания. Резонанс.
4. Постулаты специальной теории относительности.
5. Фазовый переход пар – жидкость. Испарения и конденсация.
6. Давления насыщенного пара. Относительная и абсолютная влажность воздуха.
7. Кипения жидкости. Перегретая жидкость.
8. Поверхностное натяжение. Смачивание, капиллярность.
9. Кристаллизация и плавление твердых тел.
10. Структура твердых тел. Аморфное и кристаллическое состояние. Полиморфизм. Аллотропия.
11. Распространение волн в упругой среде. Акустика.
12. Электрическое поле земли. Атмосферное и литосферное электричество.

13. Зависимость сопротивления веществ от температуры. Сверхпроводимость.
14. Законы электролиза. Технические применения электролиза.
15. М. Фарадей и его вклад в теорию электромагнитного поля.
16. Магнитное поле Земли.
17. Траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле. Их регистрация и применение в научных исследованиях по ядерной физике.
18. Генерация электроэнергии. Основы современной энергетики.
19. Передача электроэнергии на расстояние. Современное состояние и перспективы.
20. Свойства $p - n - p$ и $n - p - n$ переходов. Полупроводниковые приборы.
21. Принцип радиосвязи. Виды радиосвязи. Распространения радиоволн.
22. Радиолокация. Ее применение в технике и в науке.
23. Основы телевидения. Системы телевидения.
24. Основы сотовой радиотелефонии.
25. Виды излучений. Современные источники света. Светодиоды.
26. Электролюминесценция и катодолуминесценция. Их применение в технике и науке.
27. Хемилюминесценция. Ее применение в технике и в живой природе.
28. Фотолуминесценция. Ее применение в современных световых источниках света.
29. Фотоэлементы и их применение в технике.
30. Распределение энергии в спектре. Абсолютно черное тело. Излучение абсолютно черного тела.
31. Явление внутреннего и внешнего фотоэффекта. Солнечные батареи и их применение.
32. Полосатые и линейчатые спектры поглощения и испускания. Спектральные аппараты.
33. Вынужденное излучение. Лазеры. Свойство лазерного излучения. Области применения лазерного излучения.
34. Ядерные реакторы. Современная ядерная энергетика.
35. Ядерное оружие и средство его доставки
36. Термоядерный синтез и его деление. Звездное топливо.
37. Биологическое действие радиоактивных излучений. Единицы измерения доз облучения.
38. Теория элементарных частиц. Современное состояние проблемы.
39. Планеты, астероиды и кометы солнечной системы.
40. Законы небесной механики. Их применение в космонавтике.
41. Эволюция звезд, и их классификация. Черные дыры пульсары.
42. Типы галактик. Метагалактика. Галактика «Млечный путь».
43. Солнечная система. Происхождение Солнечной системы.
44. Проблемы современной космологии.

ТЕМАТИКА КРУГЛЫХ СТОЛОВ, ДИСКУССИЙ

1. Законы движения.
2. Кристаллические и аморфные тела.
3. Силы в природе и движение тел.
4. Электрический ток в различных средах.
5. Переменный электрический ток. Применения в быту и технике.
6. Альтернативные источники энергии.
7. Магнитные свойства вещества.
8. Применение лазеров в науке и технике.
9. Электромагнитная природа света.
10. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол. Световод.
11. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта. Типы фотоэлементов.
12. Элементы физики атомного ядра.
13. Элементарные частицы. Современное состояние проблемы.
14. Биологическое действие радиоактивных излучений.
15. Ядерная энергетика.
16. Солнечная система. Происхождение Солнечной системы.

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа №1. «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести».

Лабораторная работа №2. «Определение ускорения свободного падения».

Лабораторная работа №3. «Измерение коэффициентов трения скольжения и покоя».

Лабораторная работа №4. «Изучения закона сохранения механической энергии».

Лабораторная работа №5. «Измерения изменения внутренней энергии при совершении работы».

Лабораторная работа №6. «Определения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».

Лабораторная работа №7. «Наблюдение явления электромагнитной индукции и явления самоиндукции» (часть 1).

Лабораторная работа №8. «Наблюдение самоиндукции при размыкании цепи» (часть 2).

Лабораторная работа №9. «Построение изображения на тонкой линзе. Определение оптической силы и фокусного расстояния»

Лабораторная работа №10. «Наблюдение дифракции света и определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».

3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ / ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ

1. Что изучает физика?
2. Что такое физический закон и как он устанавливается?
3. Какие методы исследования применяются в физике?
4. Что такое - физическая модель? Назовите известные вам физические модели.
5. Какие виды физических законов вы знаете?
6. Как образуется физическая теория и что она включает в себя?
7. Какие требования предъявляются к физическим теориям? Назовите виды физических теорий.
8. Как подразделяется материальный мир по масштабам?
9. На какие разделы делится классическая механика?
10. Что представляет собой тело отсчета?
11. Что называется траекторией движения? От чего зависит геометрическая форма траектории?
12. Что включает в себя понятие «форма отсчета»?
13. Что такое радиус – вектор движущейся точки?
14. Что называется перемещением?
15. Как связаны законы движения в координатной и векторной форме?
16. Равномерное движение. Как выглядит уравнение движения с постоянной скоростью в координатной и векторной форме?
17. Как определяется мгновенная скорость? Как она связана со средней путевой скоростью?
18. Как находится вектор результирующей скорости? Сложение скоростей.
19. Что такое относительная скорость и как она находится?
20. Что называется в механике «твердым телом»?
21. Какие движения называют поступательным?
22. Что называется периодическим движением?
23. Какие виды периодического движения вы знаете?
24. Как связаны линейная и угловая скорость?
25. Как связаны вращательное и колебательное движения?
26. Какие виды ускорения вы знаете?
27. Определение пути по графику движения с постоянным ускорением?
28. Что называется инерциальной системой отсчета?
29. Сформулируйте 2 и 3 законы Ньютона?
30. Какие виды фундаментальных взаимодействий вы знаете ?
31. Как определяется 1 космическая скорость?
32. Упругое и пластическое деформация. Закон Гука.
33. Силы трения и их взаимосвязь.
34. Какие силы называют внутренними (внешними)?
35. Что понимается под замкнутой (изолированной) системой?
36. Как определяется равновесия тела имеющего ось вращения?

37. Нахождение работы совершенной телом по графику зависимости силы от перемещение.
38. Что такое мощность и как ее можно повысить?
39. Какие виды механической энергии вы знаете?
40. Как формулируется закон сохранения полной механической энергии в замкнутой системе?
41. Какие силы называют консервативными?
42. Назовите основные положения молекулярно кинетической теории.
43. Какие явления подтверждают основные положения молекулярно кинетической теории?
44. Что такое диффузия от чего она зависит?
45. Агрегатные состояния вещества и от чего они зависят?
46. Назовите известные вам микрокосмические параметры?
47. Как определяется количества вещества? Молярная масса?
48. Модель идеального газа. Кем она предложена?
49. Сформулируйте основное уравнения молекулярно кинетической теории идеального газа.
50. Какие температурные шкалы вы знаете? Как они взаимосвязаны?
51. Назовите виды изопроцессов.
52. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.
53. От чего зависит высота подъема жидкости в капиллярах?
54. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Аморфные вещества и жидкие кристаллы. Изменения агрегатных состояний вещества. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.
55. Как находится работы в термодинамике? I начало термодинамики.
56. Что такое круговой процесс? Как формулируется II начало термодинамики?
57. Объясните признак работы теплового двигателя? Как находится его КПД.
58. Назовите основные свойства электрического заряда. Единица измерения электрического заряда.
59. Как формулируется закон сохранения электрического заряда?
60. Электризация тел трением. Определения закона заряда при электризации тел.
61. Закон Кулона в вакууме и среде. Диэлектрическая проницаемость.
62. Как находится напряженность электростатического поля, и в каких единицах она измеряется?
63. Графическое изображение поля. Однородное и неоднородное поле. Электрическое поле заряженной плоскости точечного заряда (заряженного шара).
64. Что такое электрический диполь? Как находится его поле и в чем его особенность?

65. Как находится работа при перемещении заряда электростатическом поле?
66. Потенциал – энергетическая характеристика электростатического поля. Единицы измерения потенциала.
67. Емкость уединенного проводника и заряженной плоскости.
68. Конденсатор. Нахождение общей емкости системы конденсаторов при последовательном и параллельном соединении.
69. Какая система проводников называется конденсатором?
70. Как зависит емкость плоского конденсатора от его геометрических размеров?
71. Почему емкость конденсатора не зависит от внешних электростатических полей?
72. Почему схлопываются пластины плоского конденсатора предоставленные сами себе?
73. От каких величин зависит энергия электростатического поля, запасенная конденсатором?
74. Что называется электрическим током? Что называют силой тока?
75. Какое направление тока считается за положительное?
76. Какова скорость переносчиков заряда в проводнике?
77. Что такое удельное сопротивление проводника, и в каких единицах оно измеряется?
78. Как зависит сопротивление проводника от температуры?
79. Какими факторами обусловлено сопротивления проводников?
80. Из чего складывается полное сопротивление цепи?
81. Какую величину называют электродвижущей силой?
82. Сформулируйте закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи?
83. Чему равна сила тока при коротком замыкании?
84. По какому закону находится общая сила тока в замкнутой цепи и как находится падения напряжения?
85. Что называют работой тока?
86. Что такое мощность тока?
87. Чему равна полная мощность тока в замкнутой цепи? Как находится полезная мощность?
88. Какие вещества называют полупроводниками?
89. Что такое собственная и примесная проводимость?
90. Какую примесь называют донорной?
91. Какую примесь называют акцепторной?
92. Что называют электрической диссоциацией?
93. В чем состоит сходство и различие собственной проводимости у полупроводников и растворов электролитов?
94. Сформулируйте закон электролиза Фарадея.
95. Что называется газовым разрядом?
96. В чем разница
97. между диссоциацией электролитов и ионизацией газов?

98. Что такое рекомбинация?
99. Перечислите виды самостоятельного разряда?
100. При каких условиях несамостоятельный разряд в газах превращается в самостоятельный?
101. Чем обеспечивается электрический ток в вакууме?
102. Какое поле называется вихревым? Его отличие от потенциального.
103. Что называют вектором магнитной индукции. Как графически изображается магнитное поле?
104. Назовите виды индикаторов магнитного поля.
105. Как определяется направление силы Ампера?
106. Объясните устройство электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы?
107. Как определяется модуль и направления силы Лоренца.
108. Как подразделяются вещества по магнитным свойствам, значению магнитной проницаемости?
109. Что такое температура Кюри?
110. Что такое магнитный поток и как он связан с направлением линий магнитной индукции? В каких единицах он измеряется?
111. Что такое индуктивность контура катушки?
112. Как формируется закон электромагнитной индукции, правило Ленца?
113. Как возникают индукционные токи Фуко и как от них можно избавиться?
114. Что называется самоиндукцией, взаимной индукцией?
115. Как работает и как устроен трансформатор? Что такое коэффициент трансформации?
116. Как понижают тепловые потери при передаче тока на большие расстояния?
117. Какие колебания называют гармоническими, свободными, затухающими? Как эти определения взаимосвязаны?
118. В чем разница между понятиями незатухающие колебания, вынужденные и автоколебания?
119. Какие превращения энергии происходят при колебаниях нитяного (математического) маятника?
120. Какие процессы наблюдаются при работе пружинного маятника?
121. Объясните работу электрического маятника - колебательного контура. Какие превращения энергии имеют место при его работе?
122. Как определяется мощность переменного тока? Что называется действующими значениями силы тока и напряжения?
123. Какие виды упругих механических волн, вы знаете, и в чем своеобразие их распространения?
124. В чем отличие энергетики плоской волны от энергетики сферической волны?

125. Чем объясняется высота, громкость и тембр звука?
126. Как распространяется звук в различных средах? От чего зависит скорость звука в среде?
127. Как устроена и распространяется электромагнитная волна?
128. Что такое отражение волн, преломление волн?
129. Какие волны называют когерентными?
130. Как формулируется принцип Гюйгенса?
131. Что такое дифракция волн и как она проявляется в волновых явлениях (звук, свет, радиоволна)?
132. Что такое интерференция и каковы ее проявления в волновых явлениях?
133. Как объясняется поляризация электромагнитных волн?
134. Что включается в шкалу (спектр) электромагнитных волн?
135. Двойственность природы света - что это такое?
136. Сформулируйте закон отражения и постройте изображение в плоском зеркале.
137. Сформулируйте закон преломления. Покажите, как преломляется луч света в призмах. Что включается и с каким законом в формулу тонкой линзы? Действительное, мнимое, увеличенное и уменьшенное изображение? Как находится оптическая сила системы линз?
138. Объясните сущность теории относительности. Сформулируйте постулаты теории относительности и объясните их сущность.
139. Как записывается и формулируется классический закон сложения скоростей?
140. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
141. Назовите все известные вам модели атомов.
142. Назовите виды радиоактивных излучений и сформулируйте закон радиоактивного полураспада.
143. Сформулируйте постулаты Бора. Чем объясняются линейчатые и полосатые спектры?
144. Как устроен ядерный реактор?
145. Какие виды ядерных реакций вы знаете? Сформулируйте правила смещения при α и β распаде.
146. Что такое энергия связи? Дефект массы? Энергетика ядерной реакции, деление и от каких факторов они зависят?
147. Назовите основные реакции термоядерного синтеза.
148. Дайте классификацию элементарных частиц.
149. Какие основные законы сохранения выполняются в реакциях между элементарными частицами?
150. Строение Солнечной системы. Большие планеты. Астероиды.
151. Законы Кеплера. Возмущения. Солнечные и лунные затмения.
152. Звезды. Блеск, светимость. Звездные системы. Эволюция звезд. Наша звездная система-Галактика. Другие галактики. Пространствен-

ное распределение галактик. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Квазары. Понятие о космологии.

153. Возможные сценарии эволюции Вселенной. Космологические эры и реликтовое излучение. Современная научная картина мира. Основные этапы ее развития.

ЗАДАЧИ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ

- №1. Тело переместилось из точки с координатами $x_1=0$, $y_1=2$ м в точку с координатами $x_2=4$ м, $y_2=-1$ м. Сделать чертеж, найти перемещение и его проекции на оси координат.
- №2. Вертолет, пролетев в горизонтальном полете по прямой 40 км, повернул под углом 90° и пролетел еще 30 км. Найти путь и перемещение вертолета.
- №3. Катер прошел по озеру в направлении на северо-восток 2 км, а затем в северном направлении еще 1 км. Найти геометрическим построением модуль и направление перемещения.
- №4. Скорость велосипедиста 36 км/ч, а скорость ветра 4 м/с. Какова скорость ветра в системе отсчета, связанной с велосипедистом при: а) встречном ветре; б) попутном ветре?
- №5. Два поезда движутся навстречу друг другу со скоростями 72 км и 54 км/ч. Пассажир, находящийся в первом поезде, замечает, второй поезд проходит мимо него в течение 14 с. Какова длина второго поезда?
- №6. Скорость продольной подачи резца токарного станка 12 см/мин, а поперечной подачи 5 см/мин. Какова скорость резца в системе отсчета, связанной с корпусом станка?
- №7. Катер, переправляясь через реку, движется перпендикулярно течению реки со скоростью 4 м/с в системе отсчета, связанной с водой. На сколько метров будет снесен катер течением, если ширина реки 800 м, а скорость течения 1 м/с?
- №8. Пуля в стволе автомата Калашникова движется с ускорением 616 км/с^2 . Какова скорость вылета пули, если длина ствола 41,5 см?
- №9. При аварийном торможении автомобиль, движущийся со скоростью 72 км/ч, остановился через 5 с. Найти тормозной путь.
- №10. Частота вращения воздушного винта самолета 1500 об/мин. Сколько оборотов делает винт на пути 90 км при скорости полета 180 км/ч?
- №11. Период вращения платформы карусельного станка 4 с. Найти скорость крайних точек платформы, удаленных от оси вращения на 2 м.
- №12. Скорость движения магнитной ленты магнитофона 9,53 см/с. Вычислить частоту и период вращения правой (приемной) катушки в начале и конце прослушивания, если наименьший радиус катушки равен 2,5 см, а наибольший – 7 см.
- №13. Найти центростремительное ускорение точек колеса автомобиля, соприкасающихся с дорогой, если автомобиль движется со скоростью 72 км/ч и при этом частота вращения колеса 8 с^{-1} .

- №14. Трактор, сила тяги которого на крюке 15 кН, сообщает прицепу ускорение $0,5 \text{ м/с}^2$. Какое ускорение сообщит тому же прицепу трактор, развивающий тяговое усилие 60 кН?
- №15. Сила 60 Н сообщает телу ускорение $0,8 \text{ м/с}^2$. Какая сила сообщит этому телу ускорение 2 м/с^2 ?
- №16. Тело массой 4 кг под действием некоторой силы приобрело ускорение 2 м/с^2 . Какое ускорение приобретает тело массой 10 кг под действием такой же силы?
- №17. Порожний грузовой автомобиль массой 4 т начал движение с ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$. Какова масса груза, принятого автомобилем, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$?
- №18. Две пружины равной длины, скрепленные одними концами, растягивают за свободные концы руками. Пружина жесткостью 100 Н/м удлинилась на 5 см. Какова жесткость второй пружины, если ее удлинение равно 1 см.
- №19. Космический корабль массой 8 т приблизился к орбитальной космической станции массой 20 т на расстоянии 100 м. Найти силу их взаимного притяжения.
- №20. С какой скоростью автомобиль должен проходить середину выпуклого моста радиусом 40 м, чтобы пассажир на мгновение оказался в состоянии невесомости?
- №21. Г. Галилей, изучая законы свободного падения (1859 г.), бросал без начальной скорости разные предметы с наклонной башни в городе Пиза, высота которой 57,5 м. Сколько времени падали предметы с этой башни и какова их скорость при ударе о землю?
- №22. Во сколько раз надо увеличить начальную скорость брошенного вверх тела, чтобы высота подъема увеличилась в 4 раза?
- №23. Снаряд зенитной пушки, выпущенной вертикально вверх со скоростью 800 м/с, достиг цели через 6 с. На какой высоте находился самолет противника и какова скорость снаряда при достижении цели? В какую сторону отличаются реальные значения искомых величин от вычисленных?
- №24. Мальчик бросил горизонтально мяч из окна, находящего на высоте 20 м. Сколько времени летел мяч до земли и с какой скоростью он был брошен, если он упал на расстоянии 6 м от основания дома?
- №25. Дальность полета тела, брошенного в горизонтальном направлении со скоростью 10 м/с, равна высоте бросания. С какой высоты брошено тело?
- №26. Автомобиль массой 2 т проходит по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 40 м, со скоростью 36 км/ч. С какой силой автомобиль давит на мост в его середине?
- №27. Мальчик массой 50 кг качается на качелях с длиной подвеса 4 м. С какой силой он давит на сиденье при прохождении среднего положения со скоростью 6 м/с?

- №28. Найти импульс грузового автомобиля массой 10 т, движущегося со скоростью 36 км/ч, и легкового автомобиля массой 1 т, движущегося со скоростью 25 м/с.
- №29. С какой скоростью должна летать хоккейная шайба массой 160 г, чтобы его импульс был равен импульсу пули массой 8 г, летящей со скоростью 600 м/с?
- №30. Поезд массой 2000 т, двигаясь прямолинейно, увеличил свою скорость от 36 до 72 км/ч. Найти изменение импульса.
- №31. В водопроводной трубе образовалось отверстие сечением 4 мм², из которого бьет вертикально вверх струя воды, поднимаясь на высоту 80 см. Какова утечка воды за сутки?
- №32. Амплитуда колебаний точки струны 1 мм, частота 1 кГц. Какой путь пройдет точка за 0,2 с?
- №33. Найти массу груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16 с.
- №34. По поверхности воды в озере волна распространяется со скоростью 6 м/с. Каковы период и частота колебаний бакена, если длина волны 3 м?
- №35. Рыболов заметил что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними горбами волн 1,2 м. Какова скорость распространения волн?
- №36. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если имея массу 6 кг, он занимает объем 5 м³ при давлении 200 кПа?
- №37. Найти среднюю кинетическую энергию молекулы одноатомного газа при давлении 20 кПа. Концентрация молекул этого газа при указанном давлении составляет $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.
- №38. При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна $6,21 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$?
- №39. Найти температуру газа при давлении 100 кПа и концентрации молекул 10^{25} м^{-3} .
- №40. Какова давление сжатого воздуха, находящегося в баллоне вместимостью 29 л при 12°C, если масса этого воздуха 2 кг?
- №41. Воздух объемом 1,45 м³, находящийся при температуре 20°C и давлении 100 кПа, превратили жидкое состояние. Какой объем займет жидкий воздух, если его плотность 861 кг/м³?
- №42. При температуре 27°C давление газа в закрытом сосуде было 75 кПа. Каким будет давление при температуре - 13°C?
- №43. В нерабочем состоянии при температуре 7°C давление газа в колбе газополной электрической лампы накаливания равно 80 кПа. Найти температуру газа в горящей лампе, если давление в рабочем режиме возрастает до 100 кПа.
- №44. К закрепленной одним концом проволоке диаметром 2 мм подвешен груз массой 10 кг. Найти механическое напряжение в проволоке.

- №45. При растяжении алюминиевой проволоки длиной 2 м в ней возникло механическое напряжение 35 МПа. Найти относительное и абсолютное удлинение.
- №46. Какова внутренняя энергия 10 моль одноатомного газа при 27°C?
- №47. На сколько изменится внутренняя энергия гелия массой 200 г при увеличении температуры на 20°C?
- №48. Какую работу A совершает газ, количество вещества которого ν , при изобарном повышении температуры на ΔT ?
- №49. Какое количество теплоты Q надо сообщить одноатомному газу, количество вещества которого ν , для изобарного нагревания на ΔT ?
- №50. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга?
- №51. На каком расстоянии друг от друга заряды 1 мкКл и 10 нКл взаимодействуют силой 9 мН?
- №52. Какая сила действует на заряд 12 нКл, помещенный точку, в которой напряженность электрического поля равна 2 кВ/м?
- №53. Найти напряженность поля заряда 36 нКл в точках, удаленных от заряда на 9 и 18 см.
- №54. Большая заряженная пластина с поверхностной плотностью заряда 40 нКл/м² погружена в масло. Найти напряженность поля вблизи середины пластины.
- №55. Найти значение каждого из двух одинаковых зарядов, если в масле на расстоянии 6 см друг от друга они взаимодействуют силой 0,4 мН.
- №56. Найти поверхностную плотность заряда на пластинах плоского конденсатора, разделенных слоем стекла толщиной 4 мм, если на конденсатор подано напряжение 3,8 кВ.
- №57. Какова емкость конденсатора, если при его зарядке до напряжения 1,4 кВ он получает заряд 28 нКл?
- №58. Наибольшая емкость школьного конденсатора 58 мкФ. Какой заряд он накопит при его подключении к полюсам источника постоянного напряжения 50 В?
- №59. Плоский конденсатор состоит из двух пластин площадью 50 см² каждая. Между пластинами находится слой стекла. Какой наибольший заряд можно накопит на этом конденсаторе, если при напряженности поля 10 МВ/м в стекле происходит пробой конденсатора?
60. На цоколе лампочки карманного фонаря написано: 3,5 В, 0,28 А. Найти сопротивление в рабочем режиме и потребляемую мощность. На баллоне сетевой лампы накаливания написано: 220 В, 60 Вт. Найти силу тока и сопротивление в рабочем режиме.
61. К источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника.

62. При подключении лампочки к батарее элементов с ЭДС 4,5 В вольтметр показал напряжение на лампочке 4 В, а амперметр – силу тока 0,25 А. Каково внутреннее сопротивление батареи?
63. При проведении опыта по определению электрохимического эквивалента меди были получены следующие данные: время прохождения тока 20 мин, сила тока 0,5 А, масса катода до опыта 70,4 г, масса после опыта 70,58 г. Какое значение электрохимического эквивалента меди было получено по этим данным.
64. В катушке с индуктивностью 0,6 Гн сила тока равна 20 А. Какова энергия магнитного поля этой катушки? Как изменится энергия поля, если сила тока уменьшится вдвое?
65. Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя индуктивностью 0,5 Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 1 Дж?
66. Катушку какой индуктивности надо включить колебательный контур, чтобы при емкости конденсатора 50 пФ получить частоту свободных колебаний 10 МГц?
67. Во сколько раз измениться частота собственных колебаний в колебательном контуре, если емкость конденсатора увеличить в 25 раз, а индуктивность катушки уменьшить в 16 раз?
68. Радиостанция ведет передачу на частоте 75 МГц (УКВ). Найти длину волны.
69. Катушка приемного контура радиоприемника имеет индуктивность 1 мкГн. Какова емкость конденсатора, если идет прием станции, работающей на длине волны 1000 м?
70. В каком диапазоне длин волн работает приемник, если емкость конденсатора в его колебательном контуре можно плавно изменять от 200 до 1800 пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна 60 мкГн?
71. Свет от электрической лампочки в 200 кд. Падает под углом 45° на рабочее место, создавая освещенность 141 лк. На каком расстоянии от рабочего места находится лампочка?
72. Радиус кривизны вогнутого сферического зеркала 0,5 м. На расстоянии 0,125 м от зеркала поставлен предмет высотой 1 см. Найти положение и высоту изображения. Описать изображение.
73. Найти увеличение микроскопа для глаза с расстоянием наилучшего зрения 0,2 м, если фокусное расстояние объектива 3 мм, окуляра 4 см, а длина тубуса 20 см.
74. Найти длину зрительной трубы с фокусным расстоянием окуляра 1 см и увеличением равным 20. На сколько изменится длина трубы при введении оборачивающей линзы с фокусным расстоянием 1 см?
75. Найти расстояние от объектива микроскопа до окуляра, если его увеличение равно 630. Фокусное расстояние объектива 1,5 мм, окуляра 60 мм.
76. Лампа, в которой светящимся телом служит шарик диаметром 4 мм, дает силу света 100 кд. Найти яркость этой лампы, если сферическая колба

лампы диаметром 10см сделана: 1) из прозрачного стекла; 2) из матового стекла.

77. Какова масса протона летящего со скоростью $2,4 \cdot 10^8$ м/с? Масса покоя протона считать равной 1 а. е. м.

78. Во сколько раз увеличиться масса частицы при движении со скоростью 0,99с?

79. Мощность общего излучения Солнца $3,83 \cdot 10^{26}$ Вт. На сколько в связи с этим уменьшается ежесекундно масса Солнца?

80. Найти импульс протона, движущегося со скоростью 0,8 с.

81. Под каким напряжением работает рентгеновская трубка, если самые «жесткие» лучи в рентгеновском спектре этой трубки имеют частоту 10^{19} Гц.

82. Возникнет ли фотоэффект в цинке под действием облучения, имеющего длину волны 450 нм?

83. Возникает ли фотоэффект в цинке под действием излучения, имеющего длину волны 0,45мкм? Работа выхода электронов из цинка 4,2эВ.

84. К вакуумному фотоэлементу, у которого катод выполнен из цезия, приложено запирающее напряжение 2В, если работа выхода равна $2,9 \cdot 10^{-19}$ Дж. При какой длине волны падающего на катод света появится фототок.

85. Какова максимальная скорость фотоэлектронов, если фототок прекращается при запирающем напряжении 0,8 В?

86. Каков импульс фотона, энергия которого равна 3 эВ?

87. Для ионизации атома азота необходима энергия 14,53 эВ. Найти длину волны излучения, которое вызовет ионизацию.

88. Какая доля радиоактивных ядер некоторого элемента распадается за время, равное половине периода полураспада?

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной (рубежной) аттестации знаний студентов и учащихся ДГУНХ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульного учебного предмета), ведущим лекционные занятия по данному учебному предмету, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц входе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия веду-

щего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным посменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускается на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебного предмета, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы учебного предмета текущего семестра, а также, по мимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.