ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»

Утвержден решением
Ученого совета ДГУНХ,
протокол № 9 от 21 марта 2025 г.

Кафедра естественно-научных дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ ОД.11 «ФИЗИКА»

Профессия 08.01.24 Мастер столярно-плотничных, паркетных и стекольных работ

УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ – СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00A9E2DAF91A2F57E988B751E574CFCC
Владелец: Бучаев Ахмед Гамидович
Действителен: с 23.09.2025 до 17.12.2026

Махачкала – 2025

Составитель – Салахова Ираида Наримановна, старший преподаватель кафедры естественно-научных дисциплин ДГУНХ.

Внутренний рецензент – Инусова Халимат Магомедовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественно-научных дисциплин ДГУНХ.

Внешний рецензент – Шахруев Рамазан Гаджиевич, старший преподаватель ГБПОУ РД «Профессионально-педагогического колледжа»

Фонд оценочных средств дисциплины ОД.11 «Физика» разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 08.01.24 Мастер столярно-плотничных, паркетных и стекольных работ, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июня 2023 г. № 490, в соответствии с приказом Минпросвещения России 24.08.2022 г., № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования», в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

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

Салахова И.Н. Фонд оценочных средств дисциплины ОД.11 «Физика» для профессии СПО 08.01.24 Мастер столярно-плотничных, паркетных и стекольных работ. – Махачкала: ДГУНХ 2025. – 145 с.

Рекомендован к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 10 марта 2025 г.

Рекомендован к утверждению руководителем образовательной программы СПО – программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих по профессии 08.01.24 Мастер столярно-плотничных, паркетных и стекольных работ, Салаховой И.Н.

Одобрен на заседании кафедры естественно-научных дисциплин 24 февраля 2025 г., протокол № 7.

СОДЕРЖАНИЕ

Назначение фонда оценочных средств…… 4

I.ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ 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..... 11

2.1. Структура фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации…….. 11

2.2. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на различных этапах их достижения по видам оценочных средств…… 26

2.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины при экзамене.…… 33

III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 34

3.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля успеваемости обучающихся……..... 34

3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся……...…….…….. 140

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ……. 143

Лист актуализации фонда оценочных средств дисциплины ОД.11 «Физика»……...…… 145

Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (далее ФОС) разрабатывается для текущего контроля успеваемости (оценивания хода освоения дисциплины), для проведения промежуточной аттестации (оценивания промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине) обучающихся по дисциплине ОД.11 «Физика» в целях определения соответствия их учебных достижений поэтапным требованиям образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (далее ППКРС) по профессии 08.01.24 Мастер столярно-плотничных, паркетных и стекольных работ. ФОС по дисциплине ОД.11 «Физика» включают в себя: перечень планируемых, результатов обучения по дисциплине; описание показателей и критериев оценивания результатов обучения на различных этапах их достижения, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки основных видов учебной деятельности, характеризующих этапы достижения результатов обучения в процессе освоения ППКРС; методические материалы, определяющие процедуры оценивания основных видов учебной деятельности, характеризующих этапы достижения результатов.

ФОС 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 обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами фонда оценочных средств являются:

– предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретного дисциплины);

– содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих дисциплины);

– объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);

– качество фонда оценочных средств в целом, обеспечивающего 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

Дисциплина ОД.11 «Физика» ориентирован на достижение следующих целей:

– освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

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

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

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

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

Особое значение общеобразовательная дисциплина **ОД.11 «Физика»** имеет при формировании и развитии ОК.

Код и наименование формируемых компетенций	**Планируемые результаты освоения дисциплины**	
	Общие	**Дисциплинарные**
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	**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 формулиро-	**ДР1** - сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; **ДР2**- понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; **ДР3**- понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем

	вать 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; **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; **ОР17**- способность их использования в познавательной и социальной практике	научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; **ДР4**- 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); **ДР5**- владеть основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной; **ДР6**- 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 со-

		хранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); **ДР7-** уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов; **ДР8-** 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; **ДР9-** решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**В области ценности научного познания:** **ОР18** - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; **ОР19** - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **ОР20**- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:** **в) работа с информацией:** **ОР21**- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;	**ДР10**-сформировать умения 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; **ДР11**-сформировать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, уметь использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развить умения критического анализа получаемой информации.

	ОР22- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; **ОР23** - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; **ОР24**- 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; **ОР25** - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	**В области духовно-нравственного воспитания:** **ОР26** - сформированность нравственного сознания, этического поведения; **ОР27**- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; **ОР28** - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; **ОР29** - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; **Овладение универсальными регулятивными действиями:** **а) самоорганизация:** **ОР30** - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; **ОР31**- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом	**ДР12**- владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; **ДР13** - соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; **ДР14** - сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний

	имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; **ОР32** - давать оценку новым ситуациям; **ОР33** - способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; **б) самоконтроль:** **ОР34** - использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; **ОР35** - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) **эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:** **ОР36** - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; **ОР37** - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; **ОР38** - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	**ОР39**- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; **ОР40**-овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; **Овладение универсальными коммуникативными действиями:** б) **совместная деятельность**: **ОР41**- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; **ОР42**- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом	**ДР15** - овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

	мнений участников обсуждать результаты совместной работы; **ОР43** - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; **ОР44**- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным **Овладение универсальными регулятивными действиями:** **г) принятие себя и других людей:** **ОР45**- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; **ОР46**- признавать свое право и право других людей на ошибки; **ОР47**- развивать способность понимать мир с позиции другого человека	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	**В области эстетического воспитания:** **ОР48**- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; **ОР49**- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; **ОР50**- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; **ОР51**- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; **Овладение универсальными коммуникативными действиями:** **а) общение:** **ОР52**- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; **ОР53**- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;	**ДР16** - сформировать умения распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд,

	ОР54- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	**В области экологического воспитания:** **ОР55**- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; **ОР56**- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; **ОР57**- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; **ОР58**- расширение опыта деятельности экологической направленности; **ОР59**- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	**ДР17** - сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; **ДР18** - понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования

II.ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

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

№ п /п	*Контролируемые разделы, темы дисциплины*	*Код контролируемой компетенции*	*Планируемые результаты освоения дисциплины, характеризующие этапы формирова-*	*Наименование оценочного средства*	
				Текущий контроль успеваемости	*Промежуточная аттестация*

			ния компе-тенции		
	Раздел 1. Кинематика				
1.	Тема 1. Механическое движение. Перемещение. Путь Скорость	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 -ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисциплинарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисциплинарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисциплинарные: ДР17, ДР18.	-вопросы для обсуждения; -тестовые задания; -задачи;	Вопросы к экзамену № 1-8.
2.	Тема 2. Равномерное прямолинейное движение				
3.	Тема 3. Ускорение. Равноускоренное, равнозамедленное прямолинейное движение				
4.	Тема 4. Свободное падение тел.				
5.	Тема 5.Равномерное движение по окружности.				
	Раздел 2. Динамика				
6.	Тема 6. Законы Ньютона	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие:	- вопросы для обсуждения; -тестовые задания; -задачи;	Вопросы к экзамену № 9-20.
7.	Тема 7. Гравитационное поле. Закон всемирного тяготения.				
8.	Тема 8. Силы в механике. Сила тяжести. Вес. Невесомость. Перегрузки				
9.	Тема 9. Сила упругости.				

	Закон Гука		ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 -ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисциплинарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисциплинарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисциплинарные: ДР17, ДР18.		
10.	Тема 10. Сила трения покоя, скольжения, качения				
11.	Тема 11. Импульс тела. Закон сохранения импульса Реактивное движение.				
12.	Тема12. Механическая работа силы Мощность. КПД				
13.	Тема 13. Энергия. Кинетическая энергия Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.				
Раздел 4. Основы молекулярно-кинетической теории					
14.	Тема 14. Основные положения МКТ.	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 -ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47	- вопросы для обсуждения; - тестовые задания; - задачи; - лаб.работа	Вопросы к экзамену № 21-29. Практические задания №1, №10, №13.
15.	Тема 15. Размеры и масса молекул, количества вещества				
16.	Тема 16. Строение газообразных, жидких и твердых тел.				
17.	Тема 17. Вывод основного уравнения МКТ газов.				
18.	Тема 18. Температура, тепловое равновесие.				
19.	Тема 19. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы.				

			Дисципли-нарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисципли-нарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисципли-нарные: ДР17, ДР18.		
Раздел 5. Основы термодинамики					
20.	Тема 20. Внутренняя энергия. Изменение внутренней энергии	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисципли-нарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисципли-нарные: ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисципли-нарные: ДР12 -ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисципли-нарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисципли-нарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисципли-нарные: ДР17, ДР18.	- вопросы для обсуждения; - тестовые задания; - задачи; -лаб.работа	Вопросы к экзамену № 32-37. Практическое задание № 3
21.	Тема 21. Первое начало термодинамики.				
22.	Тема 22. Тепловой двигатель и охрана природы. КПД тепловых двигателей.				

Раздел 6. Свойства паров, жидкостей и твердых тел.					
23.	Тема 23. Абсолютная и относительная влажность воздуха	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 -ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисциплинарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисциплинарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисциплинарные: ДР17, ДР18.	- вопросы для обсуждения; - тестовые задания; - задачи; - лаб. работа	Вопросы к экзамену № 30-31.
24.	Тема 24. Кристаллические и аморфные тела				
25.	Тема 25. Виды деформаций				
Раздел 7. Электростатика					
26.	Тема 26. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11	- вопросы для обсуждения; - тестовые задания; - задачи;	Вопросы к экзамену № 38-41. Практическое задание № 2.
27.	Тема 27. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.				
28.	Тема 28. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные по-				

	верхности.		**<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 -ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисциплинарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисциплинарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисциплинарные: ДР17, ДР18.		
29.	Тема 29. Связь между напряжением и напряженностью поля.				
30.	Тема 30. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.				
31.	Тема 31. Электроёмкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.				
Раздел 8. Законы постоянного тока					
32.	Тема 32. Электрический ток. Условия, необходимые для его существования. Сила тока и плотность тока.	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 -ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисциплинарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие:	- вопросы для обсуждения; -тестовые задания; -задачи;	Вопросы к экзамену № 42-45. Практические задания № 2, № 4, № 7, № 14.
33.	Тема 33. Законы Ома.				
34.	Тема 34. Законы соединения проводников				
35.	Тема 35. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца				

			ОР48-ОР54 Дисципли-нарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисципли-нарные: ДР17, ДР18. **ПК2.4** Общие: ОР60 – ОР103. Дисципли-нарные: ДР19 –ДР23. **ПК3.4** Общие: ОР104 – ОР153. Дисципли-нарные: ДР24 –ДР28. **ПК4.5** Общие: ОР154 – ОР215. Дисципли-нарные: ДР29 –ДР33.		
Раздел 9. Электрический ток в различных средах					
36.	Тема 36. Электрический ток в металлах	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисципли-нарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисципли-нарные: ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26 - ОР38. Дисципли-нарные: ДР12 -ДР14	- вопросы для обсужде-ния; - тестовые задания; - задачи;	Вопросы к экзаме-ну № 36.
37.	Тема 37. Электрический ток в полупроводниках. Электронно-дырочный пе-реход				
38.	Тема 38. Электрический ток в вакууме				
39.	Тема 39. Электрический ток в газах. Плазма				
40.	Тема 40. Законы и приме-нение электролиза				

			<u>ОК 04</u> Общие: ОР39 –ОР47 Дисципли-нарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисципли-нарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисципли-нарные: ДР17, ДР18. **ПК2.4** Общие: ОР60 – ОР103. Дисципли-нарные: ДР19 –ДР23. **ПК3.4** Общие: ОР104 – ОР153. Дисципли-нарные: ДР24 –ДР28. **ПК4.5** Общие: ОР154 – ОР215. Дисципли-нарные: ДР29 –ДР33.		
Раздел 10. Магнитное поле и электромагнитная индукция					
41.	Тема 41. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисципли-нарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисципли-нарные:	- вопросы для обсужде-ния; - тестовые задания; - задачи; - лаб.работа	Вопросы к экзаме-ну № 46-52.
42.	Тема 42. Закон Ампера и его применение Сила Лоренца и её приме-нение				
43.	Тема 43. Магнитное поле. Магнитный поток.				
44.	Тема 44. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции.				

	Правило Ленца		ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисципли-нарные: ДР12 -ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисципли-нарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисципли-нарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисципли-нарные: ДР17, ДР18. **ПК2.4** Общие: ОР60 – ОР103. Дисципли-нарные: ДР19 –ДР23. **ПК3.4** Общие: ОР104 – ОР153. Дисципли-нарные: ДР24 –ДР28. **ПК4.5** Общие: ОР154 – ОР215. Дисципли-нарные: ДР29 –ДР33.		
45.	Тема 45. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля				
Раздел 11. Механические и электромагнитные колебания					
46.	Тема 46. Свободные, вынужденные колебания Тема 47. Математический и пружинный маятники	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисципли-	- вопросы для обсуждения;	Вопросы к экзамену № 53-65.

47.	Тема 48. Свободные электромагнитные колебания. Формула Томсона. Превращение энергии в колебательном контуре	**ОК 05** **ОК 07**	нарные: ДР1-ДР9. **ОК 02** Общие: ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11 **ОК 03** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 -ДР14 **ОК 04** Общие: ОР39 –ОР47 Дисциплинарные: ДР15 **ОК 05** Общие: ОР48-ОР54 Дисциплинарные: ДР16 **ОК 07** Общие: ОР55-ОР59 Дисциплинарные: ДР17, ДР18. **ПК2.4** Общие: ОР60 – ОР103. Дисциплинарные: ДР19 –ДР23. **ПК3.4** Общие: ОР104 – ОР153. Дисциплинарные: ДР24 –ДР28. **ПК4.5** Общие: ОР154 – ОР215. Дисципли-	-тестовые задания; - задачи; - лаб.работа	
48.	Тема 49. Переменный ток				
49.	Тема 50. Получение, передача и распределение электроэнергии.				

			нарные: ДР29 –ДР33. **ПК2.4** Общие: ОР60 – ОР103. Дисципли-нарные: ДР19 –ДР23. **ПК3.4** Общие: ОР104 – ОР153. Дисципли-нарные: ДР24 –ДР28. **ПК4.5** Общие: ОР154 – ОР215. Дисципли-нарные: ДР29 –ДР33.		
Раздел 12. Механические и электромагнитные волны					
50.	Тема 51. Поперечные и продольные волны. Звуковые волны Тема 52. Определение характеристик электромагнитных волн. Тема 53. Применение электромагнитных волн Тема 54. Электромагнитные колебания и волны	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисципли-нарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисципли-нарные: ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисципли-нарные: ДР12 -ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисципли-нарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие:	- вопросы для обсуждения; - тестовые задания; - задачи; - лаб.работа	Вопросы к экзамену № 58-59.

			ОР48-ОР54 Дисципли-нарные: ДР16 **ОК 07** Общие: ОР55-ОР59 Дисципли-нарные: ДР17, ДР18.		
51.	Тема 55. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света Тема 56. Полное отраже-ние. Тема 57. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы		**ОК 01** Общие: ОР1-ОР17. Дисципли-нарные: ДР1-ДР9. **ОК 02** Общие: ОР18-ОР25 Дисципли-нарные: ДР10-ДР11 **ОК 03** Общие: ОР26-ОР38. Дисципли-нарные: ДР12 -ДР14 **ОК 04** Общие: ОР39 –ОР47 Дисципли-нарные: ДР15 **ОК 05** Общие: ОР48-ОР54 Дисципли-нарные: ДР16 **ОК 07** Общие: ОР55-ОР59 Дисципли-нарные: ДР17, ДР18.	- вопросы для обсужде-ния; - тестовые задания; - задачи; - лаб.работа	Вопросы к экзаме-ну № 55-57.
Раздел 16. Волновая оптика					
52.	Тема 58. Интерференция света. Использование ин-терференции в науке и технике	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04**	**ОК 01** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинар-	- вопросы для обсужде-ния;	Вопросы к экзаме-ну № 58, № 59

53.	Тема 59. Поляризация света. Дисперсия света.	**ОК 05** **ОК 07**	ные: ДР1-ДР9. **ОК 02** Общие: ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11 **ОК 03** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 - ДР14 **ОК 04** Общие: ОР39 –ОР47 Дисциплинарные: ДР15 **ОК 05** Общие: ОР48-ОР54 Дисциплинарные: ДР16 **ОК 07** Общие: ОР55-ОР59 Дисциплинарные: ДР17, ДР18.	- тестовые задания; - задачи; лаб.работа	
Раздел 17. Квантовая физика					
54.	Тема 60. Квантовая гипотеза М. Планка. Фотоны.	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**ОК 01** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинарные: ДР1-ДР9. **ОК 02** Общие: ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11 **ОК 03** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 -	- вопросы для обсуждения; - тестовые задания; - задачи;	Вопросы к экзамену № 60-64. Практические задания № 9, № 11.
55.	Тема 61. Фотоэффект. Законы фотоэффекта				
56.	Тема 62. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.				
57.	Тема 63. Корпускулярно-волновой дуализм света				
58.	Тема 64. Химическое действие света				

			ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисциплинарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисциплинарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисциплинарные: ДР17, ДР18.		
Раздел 18. Физики атома					
59. 60. 61.	Тема 65. Развитие взглядов на строение вещества. Тема 66. Планетарная модель атома. Постулаты Бора Тема 67. Квантовые генераторы	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 -ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисциплинарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисциплинарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие:	вопросы для обсуждения; - тестовые задания; - задачи; - лаб.работа	Вопросы к экзамену № 65-67

			ОР55-ОР59 Дисциплинарные: ДР17, ДР18.		
Раздел 19. Физика атомного ядра					
62.	Тема 68. Естественная радиоактивность	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие: ОР18-ОР25 Дисциплинарные: ДР10-ДР11 **<u>ОК 03</u>** Общие: ОР26-ОР38. Дисциплинарные: ДР12 - ДР14 **<u>ОК 04</u>** Общие: ОР39 –ОР47 Дисциплинарные: ДР15 **<u>ОК 05</u>** Общие: ОР48-ОР54 Дисциплинарные: ДР16 **<u>ОК 07</u>** Общие: ОР55-ОР59 Дисциплинарные: ДР17, ДР18.	- вопросы для обсуждения; -тестовые задания; - задачи; - лаб.работа	Вопросы к экзамену № 68 - 77. Практическое задание №12
63.	Тема 69. Закон радиоактивного распада				
64.	Тема 70. Виды радиоактивных излучений				
65.	Тема 71. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц				
66.	Тема 72. Строение атомного ядра.				
67.	Тема 73. Ядерные силы. Искусственная радиоактивность.				
68.	Тема 74. Ядерные реакции.				
69.	Тема 75. Цепная ядерная реакции.				
70.	Тема 76. Управляемая ядерная реакция. Ядерный реактор. Развитие атомной энергетики. Экологические проблемы				
71.	Тема 77. Элементарные частицы.				
Раздел 20. Строение Вселенной					
72.	Тема 79. Строение Солнечной системы	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 05** **ОК 07**	**<u>ОК 01</u>** Общие: ОР1-ОР17. Дисциплинарные: ДР1-ДР9. **<u>ОК 02</u>** Общие:	- вопросы для обсуждения; -тестовые задания; - задачи; -лаб.работа	Вопросы к экзамену № 68 - 77. Практическое задание №12
73.	Тема 80. Эволюция Вселенной				

			ОР18-ОР25 Дисципли-нарные: ДР10-ДР11 **ОК 03** Общие: ОР26-ОР38. Дисципли-нарные: ДР12 -ДР14 **ОК 04** Общие: ОР39 –ОР47 Дисципли-нарные: ДР15 **ОК 05** Общие: ОР48-ОР54 Дисципли-нарные: ДР16 **ОК 07** Общие: ОР55-ОР59 Дисципли-нарные: ДР17, ДР18.		

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 дисциплины, которая в начале семестра доводится до сведения обучающихся;

✓ вторая составляющая – оценка достижения обучающимися результатов обучения на экзамене (*максимум – 30 баллов*).

пяти балльная шкала	***«отлично»***	***«хорошо»***	*«удовлетво-рительно»*	*«неудовлетво-рительно»*
	«зачтено»			***«не зачтено»***
	85 и ≥	70 – 84	51 – 69	0 – 50

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	***Наименование оценочного средства***	***Характеристика оценочного средства***	***Представление оценочного средства в ФОСе***
УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1.	Устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой учебных предметов, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы для обсуждения по темам учебных предметов
ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2.	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, 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
3.	Презентация	Документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо, представляющий собой сочетание текста, компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда (но не обязательно всё вместе), которые организованы в единую среду.	Темы презентаций
4.	Карточки	Средство контроля, содержащее задания и упражнения по тому	Раздаточный материал

		или иному разделу или теме и позволяющее более эффективно проводить индивидуальную работу с обучающимися, оценить работу каждого обучающегося во время занятия.	
5.	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданными условием задачи, на основе чего необходимо	
6.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	***Критерии оценивания***	***Шкала оценок***	
		Количество баллов	***Оценка***
1.	1) обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; 2) обучающийся 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.	1) 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, 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 примеры;	5	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)

	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 РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	*Критерии оценивания*	*Количество баллов*	*Шкала оценок*
			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)

В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	*Критерии оценивания*	*Шкала оценок*	
		Количество баллов	*Оценка*
1.	Полное верное решение. В логическом рассуждении 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, несвязанные 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 несущественных ошибок, но задача решена неоптимальным спосо-	5-6	

	бом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие содержание ответа.		
4.	Логическом рассуждении 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 в вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	2-3	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)
6.	Рассмотреныотдельныеслучаиприотсутствиирешения.Отсутствуетокончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение безосновательно.	1	
7.	Решение неверное или отсутствует.	0	

Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

№ п/п	*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 объём, 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 тре-	4-6	Удовлетвори-

	бований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы.		тельно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.	1-3	
5.	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	0	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

№ п/п	*Критерии оценивания*	*Шкала оценок*	
		Количество баллов	*Оценка*
1.	Задание выполнено полностью: цель домашнего задания успешно достигнута; основные Вопросы для обсуждения выделены; наличие схем, графическое выделение особо значимой информации; работа выполнена в полном объёме.	9-10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Задание выполнено: цель выполнения домашнего задания достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме.	8-7	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Задание выполнено частично: цель выполнения домашнего задания достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.	5-6	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Задание не выполнено, цель выполнения домашнего задания не достигнута.	0	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

Е) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	*Критерии оценивания*	*Шкала оценок*	
		Количество бал-	*Оценка*

		лов	
1.	исключительные знания, абсолютное понимание сути вопроса, 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 понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок	22-24	
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	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
8.	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	7-9	
9.	непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	4-6	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)
10.	не дан ответ на поставленные вопросы	1-3	
11.	отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0	

2.3. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине

При экзамене:

№ п/п	*Критерии оценивания*	*Шкала оценок*	
		Сумма баллов дисци-плины	*Оценка*
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 приме- нения 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.	85 и выше	Отлично (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 дисциплины.	75 - 84	Хорошо (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	51 – 74	Удовлетворительно(приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы, не может продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.	менее 51	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ДОСТИЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля успеваемости обучающихся

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Входная контрольная работа за курс основной школы

Норматив оценки

Оценка «3» (удовлетворительно) – с 9 по 11 вопрос
Оценка «4» (хорошо) – 12 – 13 вопросов
Оценка «5» (отлично) – 14 - 15 вопросов

Вариант 1

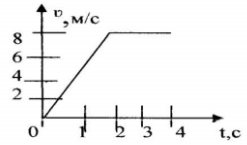
1. Изменение пространственного положения тела относительно других тел –
А. перемещение.
Б. система отсчета.
В. механическое движение.
Г. скорость тела.

2.Единица измерения скорости в Международной системе…
А. *м*
Б. *с*
В. *м/с*
Г.$м/с^2$.

3. Сколько секунд содержится в 3 минутах?
А. 3с
Б. 30с
В. 18с
Г. 180с

4. Условное обозначение физической величины: скорости.
А. *υ*
Б. F
В. m
Г. t

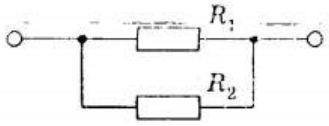
5. По графику определите виды движения и путь на участке равномерного прямолинейного движения.



А. 4м
Б. 16м.
В. 8м.
Г.12м.

6. За 3*с* скорость тела изменилась от 6 *м/с* до 15 *м/с*. Ускорение движения тел
А. 7 $м/с^2$
Б. -7 $м/с^2$
В. -3 $м/с^2$
Г. 3 $м/с^2$
7. Тело массой 3 кг в инерциальной системе приобретает ускорение 10 $м/с^2$ под действием силы…
А. 0,03 Н.
Б. 10,3 Н.
В. 3 Н.
Г. 30 Н.
8. Две точечные массы 100 г и 400 г находятся на расстоянии 20 м друг от друга. Какова сила взаимодействия между телами.
А. 0,1 * 10^{-15}Н
Б. 0,4* 10^{-15}Н
В.6,67* 10^{-15} Н.
Г. 13 * 10^{-15}Н
9. Найдите формулу для расчета импульса тела
А. ma
Б. mυ
В. mgh
Г. kx
10. Тело массой 2 кг поднято на высоту 2м. Найдите его потенциальную энергию.
А. 4 Дж
Б. 40 Дж
В. 1 Дж
Г. 2 Дж
11. При плавлении тела его температура
А. повышается
Б. не изменяется
В. понижается
Г. равна нулю.
12. При увеличении скорости движения молекул температура вещества…….
А. повышается
Б. не изменяется
В. понижается
Г. равна нулю.
13. Сила тока в цепи может быть измерена
А. амперметром
Б. вольтметром
В. реостатом
Г. омметром.
14. Сила тока 2А, а сопротивление 2 (Ом). Чему равно напряжение в цепи?
А 1В
Б 2В
В 4В
Г.6В
15. Сопротивления резисторов, изображенных на схеме, равны по 4 Ом. Опреде-

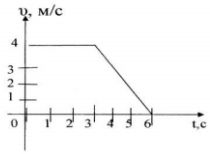
лите их общее сопротивление.



А. 1 Ом
Б. 2 Ом
В. 0,5 Ом
Г. 3 Ом

Вариант 2

1. Тело, обладающее массой, размерами которого можно пренебречь, является…
А. телом отсчета.
Б. материальной точкой.
В. любым телом.
Г. системой отсчета.
2. Единица измерения перемещения в Международной системе…
А. *м*
Б. *с*
В. *м/с*
Г.*м/с*^{2}.
3. Сколько килограмм содержится в 3500 граммах?
А. 35кг
Б. 3,5кг
В. 350кг
Г. 3500кг
4. Условное обозначение физической величины: силы
А. *υ*
Б. F
В. m
Г. t
5. По графику определите виды движения и путь на участке равномерного прямолинейного движения



А.4м.
Б. 8м.
В. 12м.
Г.16м.
6. Тело движется с ускорением «-2 *м/с*^{2}». Определить время, за которое скорость изменилась от 16 *м/с* до 10 *м/с.*
А. 3*с*
Б. 5*с*
В. 8*с*
Г. 13*с*
7. Тело массой 20 кг в инерциальной системе под действием силы 6 Н приобретает ускорение …

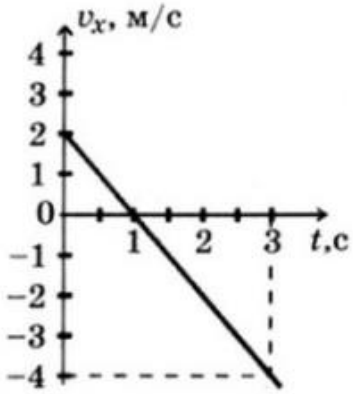
А. 3 м/с^2
Б. 40 м/с^2
В. 0,3 м/с^2
Г. 80 м/с^2.
8. Два тела массами 200 г и 500 г находятся на расстоянии 1 м друг от друга. Какова сила взаимодействия между телами.
А. 0,1* 10^{-11} Н
Б. 4*10 $^{-11}$Н
В. 9* 10^{-11} Н.
Г. 0.7 * 10^{-11} Н
9.При упругом столкновении двух тел их масса
А. не меняется
Б. увеличивается
В. уменьшается
Г. равна нулю
10. Найдите формулу для расчета потенциальной энергии тела, поднятого над Землей
А. $mv^2/2$
Б. mgh
В. ma
Г. kx
11.При кипении жидкости ее температура
А. не меняется
Б. увеличивается
В. уменьшается
Г. равна нулю
12. Температура тела уменьшилась, при этом скорость движения молекул….
А. не меняется
Б. увеличивается
В. уменьшается
Г. равна нулю
13. Напряжение на участке цепи может быть измерена
А. амперметром
Б. вольтметром
В. реостатом
Г.омметром.
14.Резистор сопротивлением 2 Ом включен последовательно лампочке сопротивлением 2 Ом. Найдите их общее сопротивление.
А. 1 Ом
Б. 2 Ом
В. 4 Ом
Г. 6 Ом
15. Напряжение в цепи 6В, а сопротивление 3 Ом. Найдите силу тока в цепи.
А. 3А
Б. 9А
В. 2А
Г.18А

Раздел 1. Механика

Основы кинематики
Вопросы для обсуждения: механическое движение; материальная точка; траектория; путь; перемещение; прямолинейное равноускоренное движение; мгновенная скорость; ускорение; ускорение свободного падения; центростремительное ускорение; угловая скорость; абсолютно твёрдое тело. **Закономерности:** принцип относительности Галилея; уравнение (закон) прямолинейного равноускоренного движения; уравнение (закон) скорости прямолинейного равноускоренного движения – в одной из форм записи: координатной, скалярной, векторной (на усмотрение преподавателя); уравнения свободного падения как частные случаи прямолинейного равноускоренного движения; графики прямолинейного равноускоренного движения, скорости (проекции скорости) при прямолинейном равноускоренном движении; закономерности движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью: связь центростремительного ускорения с модулем линейной скорости; определения периода вращения и частоты; связь угловой скорости движения с линейной
Расчётные задачи: 1. (ВПР) Лодка движется со скоростью 7 км/ч относительно воды по течению реки. Скорость течения равна 4 км/ч. Какой путь пройдёт лодка за полчаса? 2. Автомобиль, двигаясь с ускорением 2 м/с^2, увеличил свою скорость с 10 м/с до 15 м/с. Сколько времени двигался автомобиль? Какой путь он за это время прошёл? 2. При подходе к остановке поезд, двигавшийся со скоростью 30 м/с, затормозил и остановился в течение 1 мин. Чему равно ускорение поезда? Каков его тормозной путь? 3. Материальная точка движется по закону: $x = -2+3t-t^2$ (все величины в СИ). Ответьте на вопросы: 1) Каков характер движения точки? 2) Чему равна начальная скорость движения? 3) Чему равна проекция ускорения точки на ось ox? 4) Чему равна координата точки через 5с? 5) Составьте уравнение зависимости проекции скорости точки на ось ox от времени её движения. 4. Будем считать, что парашютист во время затяжного прыжка свободно падает. При этом он пролетает расстояние 45 м. Сколько времени длится затяжной прыжок? Какую скорость приобретает парашютист в конце этого пути? 5. При отжиме барабан стиральной машины вращается с частотой 600 об/мин. Радиус барабана составляет 15 см. Определите период вращения барабана, угловую скорость вращения, линейную скорость и центростремительное ускорение.

Графические задачи:

1. Материальная точка движется так, что проекция её скорости меняется по графику:



Из приведённых утверждений выберите все верные ответы:

1) Начальная скорость точки равна 0

2) В момент времени t = 1 с точка остановилась

3) Точка всё время двигалась в положительном направлении оси ox

4) Модуль ускорения точки равен 2м/с^2

5) Проекция перемещения точки на ось ox за время от 1 с до 3 с равно S_x = - 4 м

Тест по теме «Кинематика»

Вариант 1

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

Столбец 1	Столбец 2
1. Ускорение	А. м
2.Путь	Б. М/С^2
3.Скорость	В. Дж
	Г. М/С

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

А.x(t) = 10 + 2t

Б.x(t) = -10+ 2t

В.x(t) = 10 - 2t

Г.x(t) = - 2t

3. Лодка движется в направлении течения реки со скоростью 4 м/сотносительно воды, скорость течения реки относительно Земли 1 м/с. Определите скорость лодки относительно Земли?

А. 6 м/с

Б. 0

В. 2 м/с

Г. 4 м/с

4. Автомобиль начал двигаться равноускоренно прямолинейно из состояния покоя и через 5 с его скорость стала равной 10 м/с. Какой путь был пройден автомобилем за 4 с от момента начала движения?

А.8м.

Б.16м

В.32м

Г.40м

5. Мяч брошен вертикально вверх с начальной скоростью 20м/с. Чему равен модуль скорости мяча через 3с после начала движения? Сопротивление воздуха считать пренебрежимо малым, ускорение свободного падения принять равным 10м/с ².
А. 50м/с
Б. 30м/с
В. 20м/с
Г. 10м/с
6. При движении тела по окружности радиусом 10м с постоянной по модулю скоростью 5м/сцентростремительное ускорение равно:
А. 250 м/с ².
Б. 50 м/с ².
В. 2,5 м/с ².
Г. 0,5 м/с ².
7.Автомобиль движется со скоростью 72км/ч. Определите ускорение автомобиля, если через 20 секунд он остановится.
А. 3 м/с ².
Б. 5 м/с ².
В. 1 м/с ².
Г. -1 м/с ².
8. На рисунке представлен график скорости равномерного движения тела. Определите путь, пройденный телом за 2 с.
А. 10 м;
Б. 20 м;
В. 5 м;
Г. 30 м.
9.Движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути, называется:
А. механическим движением;
Б. равномерным движением;
В. неравномерным движением;
Г. прямолинейным движением.
10. В каком из приведенных случаев тело движется равномерно?

Вариант 2
1. Лодка движется против течения реки со скоростью 2 м/соотносительно воды, скорость течения реки относительно Земли 2 м/с. Определите скорость лодки относительно Земли?
А. 6 м/с
Б. 0
В. 2 м/с
Г. 4 м/с
2. Автомобиль начал двигаться равноускоренно прямолинейно из состояния покоя и через 5 с его скорость стала равной 10 м/с. Какой путь был пройден автомобилем за 8 с от момента начала движения?
А.8м
Б.16м
В.32м
Г.64м

3. Мяч брошен вертикально вверх с начальной скоростью 20м/с . Чему равен модуль скорости мяча через 4с после начала движения? Сопротивление воздуха считать пренебрежимо малым, ускорение свободного падения принять равным 10м/с ².

А. 50м/с

Б. 30м/с

В. 20м/с

Г. 10м/с

4. При движении тела по окружности радиусом 10м с постоянной по модулю скоростью 5м/с центростремительное ускорение равно:

А. 250 м/с ².

Б. 50 м/с ².

В. 2,5 м/с ².

Г. 0,5 м/с ².

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

А. 3 м/с ².

Б. 5 м/с ².

В. 1 м/с ².

Г. -1 м/с ².

6.На рисунке представлен график зависимости пути равномерного движения тела от времени. Скорость тела равна:

А. 1 м/с;

Б. 2 м/с;

В. 20 м/с;

Г. 5 м/с.

7. Какое из явлений можно считать свободным падением?

А. полет птицы;

Б. скатывание с горки;

В. движение по инерции;

Г. полет камня, выпущенного из рук.

10. Какой из приведенных графиков описывает неравномерное движение?

Критерии оценки:

«5» - выполнены правильно 10 заданий;

«4» - выполнены правильно 8 - 9 заданий;

«3» - выполнены правильно 6 - 7 заданий;

«2» - выполнены правильно 5 заданий.

Лабораторная работа

Измерение ускорения тела при равноускоренном движении.

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- Изучение равноускоренного движения тела по наклонной плоскости.
- Определение ускорения шарика, движущегося по наклонному желобу.

2. ОБОРУДОВАНИЕ

- желоб;
- шарик;
- штатив с муфтами и лапкой;
- металлический цилиндр;
- линейка;
- секундомер.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

3.1 Собрать установку.

3.2 Пустить шарик с верхнего конца желоба, определить время движения шарика до столкновения с цилиндром, находящимся на другом конце желоба.

3.3 Измерить длину перемещения S_1 шарика.

3.4 Подставив значения t_1 и S_1, определите ускорение a_1, подставив в уравнение $a = \frac{2S}{t^2}$.

3.5 Не меняя угол наклона желоба повторить опыт еще 4 раза, определить для каждого опыта значение a_n.

3.6 Определить среднее значение ускорения: $a_{ср} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5}{5}$.

3.7 Результаты измерений и вычислений записать в таблицу.3.8 Оформить работу, сделать вывод, ответить на контрольные вопросы, решить задачу.

4. ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ

№ опыта	Длина пути S_n, м	Время движения t_n, с	Ускорение a, $\frac{м}{с^2}$	Среднее значение ускорения a, $\frac{м}{с^2}$
2				
3				
4				
5				

5. РАСЧЕТЫ

В данном разделе необходимо записать расчеты для каждого опыта

6. ВЫВОД

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

7.1 Что такое мгновенная скорость? Средняя скорость? Как определяются?

7.2 Написать уравнение равноускоренного движения и свободного падения тел.

7.3 Решить задачу:Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с. Через сколько секунд оно будет на высоте 25 метров? (Смысл ответа пояснить).

Основы динамики

Вопросы для обсуждения: инерция; взаимодействие; инерциальная система отсчета; сила; масса; силы в природе; сила тяжести и сила всемирного тяготения; первая космическая скорость; движение планет и малых тел Солнечной системы; сила упругости; вес тела; невесомость; силы трения;

Закономерности: законы механики Ньютона; закон всемирного тяготения; формула первой космической скорости; закон Гука; формулы для расчета силы трения.

Физические опыты: опыт Кавендиша

Качественные задачи:

1. Назовите силы, действие которых компенсируется в следующих случаях:

1) айсберг плывет в океане;

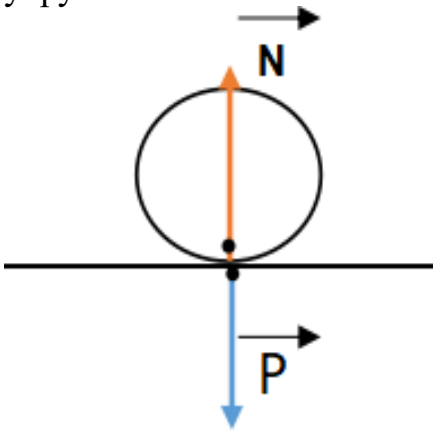
2) парашютист спускается на землю равномерно и прямолинейно.

1) сила тяжести компенсируется выталкивающей силой, а сила течения воды – силой сопротивления воды;

2) сила тяжести компенсируется силой сопротивления воздуха и выталкивающей силой.

2. О ветровое стекло движущегося автомобиля ударился комар. Сравнить силы, действующие на комара и автомобиль во время удара.

3. На столе лежит шар. Покажите на рисунке силу упругости, возникающую в шаре, и силу упругости стола. Что можно сказать о величине и направлении этих сил?



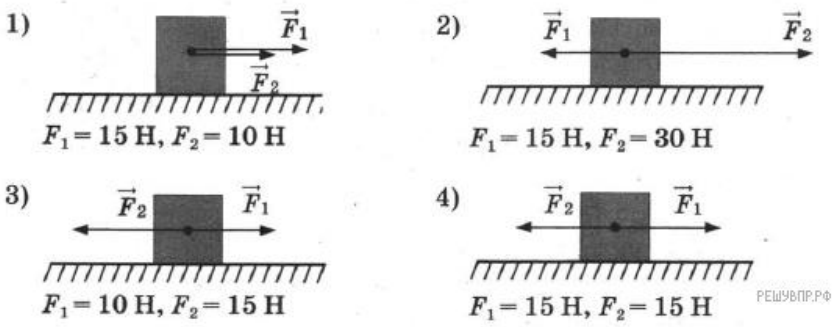
N – сила реакции опоры, приложена к телу;

P – сила веса, приложена к столу.

4. Как изменится сила тяготения между двумя телами, если массу одного из тел увеличить вдвое, а расстояние между телами сохранить прежним?

5. Какими способами можно уменьшить или увеличить силу трения?

6 (ВПР). Две силы, лежащие на одной прямой, действуют на тело массой m. На каком рисунке изображена ситуация с расположением сил, дающих наибольшее ускорение



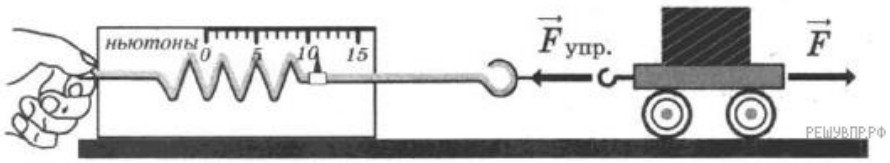
Расчётные задачи:

1. Определите массу футбольного мяча, если после удара он приобрел ускорение 500 м/с^2, а сила удара была равна 420 Н.

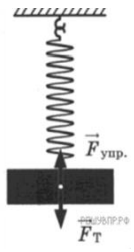
2. На тело массой 500 г действуют две силы, направленные в противоположные стороны: 10 Н и 8 Н. Определите модуль и направление ускорения.
3. На каком расстоянии друг от друга находятся два одинаковых шара массами по 20 т, если сила тяготения между ними $6{,}67 \cdot 10^{-5}$ Н?
4 (ВПР). Стальной брусок массой 500 г равномерно скользит по горизонтальной поверхности. Сила трения скольжения равна $(1{,}2 \pm 0{,}1)$ Н. Из каких материалов, представленных в таблице, может быть изготовлена горизонтальная поверхность? Запишите решение и ответ.

Материалы	Коэффициент трения скольжения
Сталь – сталь	0,40–0 70
Сталь – медь	0,23–0,29
Сталь – чугун	0,17–0,24
Сталь – кожа	0,20–0 25
Сталь – дерево	0,30–0,60

Задачи на методы научного познания:
1 (ВПР). С помощью динамометра проводились измерения силы. Шкала прибора проградуирована в ньютонах. Погрешность измерений силы равна цене деления шкалы динамометра. Запишите в ответ показания динамометра с учётом погрешности измерений. В ответе укажите значение с учётом погрешности измерений через точку с запятой. Например, если показания прибора (5,0 ± 0,5), то в ответе следует записать «5,0;0,1».



2 (ВПР). Вам необходимо исследовать, как зависит сила тяжести от массы груза. Имеется следующее оборудование:
— весы электронные;
— динамометры с пределом измерений 5 Н и 1 Н;
— набор из трёх тел различной массы;
— штатив с муфтой и лапкой.
Опишите порядок проведения исследования. В ответе:



1. Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.
Возможное решение:
1. Используется установка, изображённая на рисунке. Одна из пружин, несколько грузов и весы электронные
2. Измеряется масса одного груза, затем второго и т. д. К пружине подвешивается один груз и определяется сила тяжести груза.
3. К пружине подвешивается два груза и определение силы тяжести повторяется. Можно провести аналогичные измерения, добавляя ещё грузы.
4. Полученные значения сил тяжести сравниваются

Тест по теме «Динамика»

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

Столбец 1	Столбец 2
1. Сила	А. $\frac{М}{С^2}$
2. Ускорение	Б. Н
3. Время	В. с
	Г. Кг

2. Инерцией называется явление:
А. сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел;
Б. остановки любого движущегося тела вскоре после прекращения действия движущих сил;
В. возвращение тел в исходное положение после прекращения внешнего воздействия;
Г. изменения скорости тел при торможении или повороте.
3. Если на тело массой 2 кг действует только одна сила 5Н, то оно движется
А. равномерно со скоростью 0,4 м/с;
Б. равноускоренно с ускорением 0,4 м/с^2;
В. равномерно со скоростью 2,5 м/с;
Г. равноускоренно с ускорением 2,5 м/с^2.
4. Вес тела 500 Н. Масса тела равна:
А.50 г;
Б. 5000 кг;
В. 50 кг;
Д. 5кг.
5. На тело действуют три силы, направленные по одной прямой; величины сил равны 1 Н, 2 Н, 3 Н. Какова может быть, равнодействующая этих сил?
А.6 Н, 4 Н, 0 Н, 2 Н;
Б. 10 Н, 6 Н, 4 Н, 2 Н;
В. 5 Н, 0 Н, 6 Н, 2 Н;
Г. 0,1 Н, 2 Н, 1 Н, 4 Н, 3 Н.
6. На столе лежит книга. На книгу действует сила упругости, направленная вертикально вверх. По третьему закону Ньютона по модулю:
А. сила упругости приложена к столу и направлена вертикально вниз;
Б. сила упругости приложена к столу и направлена вертикально вверх;
В. сила тяжести приложена к столу и направлена вертикально вниз;
Г. сила тяжести приложена к книге и направлена вертикально вниз;
7. Сила давления человека массой 80 кг на пол лифта равна примерно 880 Н в том случае, когда лифт движется с ускорением 1м/с$^{2.}$
А. Вверх и вектор ускорения направлен вверх;
Б. вниз, а вектор ускорения направлен вниз;
В. вверх, а вектор ускорения направлен вниз;
Г. вниз, а вектор ускорения направлен вверх;
А. Правильные ответы А и Г В. Правильный ответ только Г
Б. Правильные ответы Б и В Г. Правильный ответ только А.

8.Под действием силы 2Н пружина удлинилась на 2 см. Чему равна жесткость пружины?

А. $2\frac{Н}{м}$.

Б. 0,5 $\frac{Н}{м}$;

В. 100 $\frac{Н}{м}$;

Д. $50\frac{Н}{м}$.

9. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Движется это тело или находится в состоянии покоя?

А. тело обязательно находится в состоянии покоя;

Б. тело движется равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя;

В. тело обязательно движется равномерно прямолинейно;

Г. тело движется равноускоренно.

10.Лифт поднимается с ускорением $1\frac{м}{с^2}$, вектор ускорения направлен вертикально вверх. В лифте находится тело, массой 1 кг. Чему равен вес тела? (q = 10 $\frac{м}{с^2}$).

А. 10 Н.

Б. 1Н.

В. 11 Н

Д. 9 Н.

Критерии оценки:

«5» - выполнены правильно 10 заданий;

«4» - выполнены правильно 8 - 9 заданий;

«3» - выполнены правильно 6 - 7 заданий;

«2» - выполнены правильно 5 заданий.

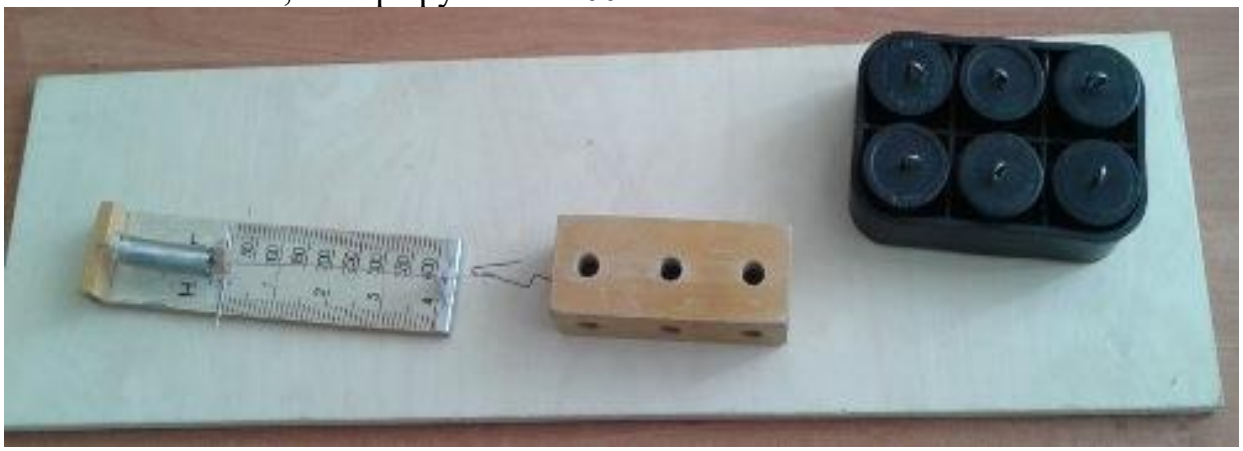
Лабораторная работа

Исследование зависимости силы трения скольжения от веса тела

Цель работы:

1. Выяснить, зависит ли сила трения скольжения от силы нормального давления, если зависит, то как.
2. Определить коэффициент трения дерева по дереву.

риборы и материалы: динамометр, деревянный брусок, деревянная линейка или деревянная плоскость, набор грузов по 100 г.



Выполнение работы

1. Определили цену деления шкалы динамометра.

Цена деления динамометра:

(2Н-1Н)/10 дел = 0,1Н/дел

2. Определили массу бруска. Сначала подвесив брусок к динамометру, нашли вес бруска Рбруска=0,7Н

Зная, что P=mg и g=10м/с^2 получим $m_{бруска}$=P/g

$m_{бруска}$=0,7Н/10м/с^2=0,07кг

Определяем общий вес тела (силу нормального давления по формуле:

P=N=(m1+m2)·g

1.P=N=(0,07кг+0,1кг)·10м/с2=1,7Н

2.P=N=(0,07кг+0,2кг)·10м/с2=2,7Н

3.P=N=(0,07кг+0,3кг)·10м/с2=3,7Н

4.P=N=(0,07кг+0,4кг)·10м/с2=4,7Н

5.P=N=(0,07кг+0,5кг)·10м/с2=5,7Н

Провели измерения силы трения.

5. Подготовили таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

№ опыта	Масса бруска, m_1 , *кг*	Масса груза, m_2 , кг	Общий вес тела (сила нормального давления), P=N=(m_1+m_2)g, Н	Сила трения, $F_{тр}$, Н	Коэффициент трения, μ	Среднее значение коэффициента трения, $\mu_{ср}$

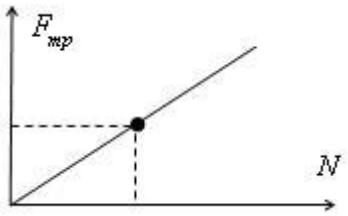
1	0,0	0,1	1,7	0,4		
2		0,2	2,7	0,6		
3		0,3	3,7	0,8		
4		0,4	4,7	1		
5		0,5	5,7	1,2		

6. Из опыта видим, что сила трения зависит от силы нормального давления прямо пропорционально (т.е. чем больше сила нормального давления, тем больше сила трения)

7. В каждом опыте рассчитали коэффициент трения по формуле: $\mu = \frac{F_{тр}}{N}$

μ=0,4Н/1,7Н=0,235
μ=0,6Н/2,7Н=0,222
μ=0,8Н/3,7Н=0,216
μ=1,0Н/4,7Н=0,213
μ=1,2Н/5,7Н=0,211
Результаты расчётов занесли в таблицу.

8. По результатам измерений построили график зависимости силы трения от силы нормального давления:



Определили по графику средние значения силы трения и силы нормального давления:
N=3Н
Fтр=0,68Н
Вычислили среднее значение коэффициент трения:
$\mu_{ср}$=0,68Н/3Н=0,227
Вывод: мы определили, что сила трения зависит от силы нормального давления прямо пропорционально (т.е. чем больше сила нормального давления, тем больше сила трения). Коэффициент трения дерева по дереву получился равен 0,227

Ответы на контрольные вопросы.

1. Что называется силой трения?
Сила трения – это сила, которая возникает в том месте, где тела соприкасаются друг с другом, и препятствует перемещению тел.
2. Какова природа сил трения?
Сила трения — это сила электромагнитной природы.
3. Назовите основные причины, от которых зависит сила трения?
Возникновение силы трения объясняется двумя причинами:
1) Шероховатостью поверхностей
2) Проявлением сил молекулярного взаимодействия.
4. Перечислите виды трения.
Силы трения подразделяются на силы трения покоя, скольжения, качения.
5. Можно ли считать явление трения вредным? Почему?

Законы сохранения в механике

Вопросы для обсуждения: импульс тела; импульс силы; механическая работа; мощность; кинетическая энергия; консервативные силы; потенциальная энергия; консервативные системы тел; момент инерции абсолютно твёрдого тела; момент силы.

Закономерности:

закон сохранения импульса; формула механической работы; определение механической мощности; работа силы тяжести и силы упругости; формула кинетической энергии; формула потенциальной энергии тела, поднятого над землёй; формула потенциальной энергии упруго деформированного тела; закон сохранения механической энергии; основной закон динамики вращательного движения; формула кинетической энергии абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно неподвижной оси

Качественные задачи:

1. Объясните принцип движения рыбы, работающей хвостовым плавником.
2. Может ли тело обладать ненулевым импульсом, но нулевой энергией? И наоборот, энергией без импульса? Поясните свой ответ.

Расчётные задачи:

1. Железнодорожный вагон массой 40 тонн, движущийся по рельсам со скоростью 3 м/с, сталкивается с цистерной массой 60 тонн, движущейся ему навстречу со скоростью 1,5 м/с и сцепляется с ней. Определить скорость движения системы после сцепки.
2. Сердце человека, перекачивая кровь, за одну минуту совершает около 60 Дж работы. С какой высоты должна упасть гиря массой 5 кг, чтобы сила тяжести, действующая на неё, совершила такую же работу?
3. Ударный гидромолот имеет массу 1 т. Его поднимают над сваей на высоту 3, 2 м. Какова будет скорость гидромолота перед ударом? Сопротивлением воздуха пренебречь.
4. При сжатии спусковой пружины на 5 см из игрушечного пистолета вылетел шарик. Масса шарика составляет 20 г, а его скорость достигла 2 м/с. Определите жёсткость пружины.
5. Неподвижный блок представляет собой однородный диск массой 3 кг радиусом 20 см, закреплённый в центре. К ободу диска приложена сила, равная 2,4 Н и направленная по касательной. Определите угловое ускорение вращения диска.

Тест по теме «Законы сохранения в механике»

Вариант 1

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

Столбец 1	Столбец 2
1. Импульс тела	А. Дж
2. Энергия	Б. Вт
3. Мощность	В. $\frac{кг \cdot м}{с}$
	Г. Н

2.Тело массой 100 кг при движении со скоростью 5 м/с обладает кинетической энергией.

А. 2500 Дж.

Б. 1250 Дж.

В. 500 Дж.

Г. 250Дж

3. В некоторый момент времени кинетическая энергия тела равна E_k= 20 Дж, а его импульс равен p = 10кг · м/с. Определите массу m этого тела.

A.m =1 кг

Б.m = 2,5 кг
В.m = 5 кг.
Г.m = 10 кг.
4.Как изменится запас потенциальной энергии упруго деформированного тела при увеличении его деформации в 2 раза.
А. Увеличится в 2 раза.
Б. Уменьшится в 2 раза.
В. Увеличится в 4 раза.
Г. Уменьшится в 4 раза.
5.При выстреле из автомата вылетает пуля массой m со скоростью v. Какую по модулю скорость приобретает автомат, если его масса в 500 раз больше массы пули?
А.v.
Б. 500 v.
В.$\frac{1}{500v}$.
Г. 0 .
6. Верно ли утверждение: «Потенциальная энергия зависит от выбора системы отсчета»?
А. Да.
Б.Нет.
В. Да, только для инерциальных систем отсчета.
Г. Да, только для неинерциальных систем отсчета.
7. На какую максимальную высоту может подняться мяч массой 0,5 кг брошенный вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с?
А.h = 1,1 м
Б.h =1,6 м
В.h = 2,2 м Г.h = 5,0 м
8. Определите мощность двигателя, совершающего в течение 1 часа работу 36000 кДж.
А.5000 Вт.
Б.18000 Вт.
В.10000 Вт
Г.2500 Вт
9. Какую работу *А* необходимо совершить, чтобы переместить тело массой
10кг по горизонтальной плоскости на расстояние 100 м. Коэффициент трения между телом и плоскостью $\mu = 0,3$.
А.3 кДж.
Б. 10 кДж.
В. 30 кДж.
Г. 1 кДж.
10. Каким видом энергии может обладать движущееся тело?
А. Кинетической
Б. Потенциальной.
В. Внутренней.
Г. Всеми вышеперечисленными.

Вариант 2

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

Столбец 1	Столбец 2
1. Импульс тела	А. Дж
2.Работа	Б. Вт
3.Мощность	В. $\frac{\text{Кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$
	Г. Н

2.Тело массой 50 кг при движении со скоростью 10 м/с обладает кинетической энергией.

А. 2500 Дж.

Б. 1250 Дж.

В. 500 Дж.

Г. 250Дж

3. В некоторый момент времени кинетическая энергия тела равна E_k= 10 Дж, а его импульс равен p = 10кг · м/с. Определите массу m этого тела.

А.m =1 кг

Б.m = 2,5 кг

В.m = 5 кг.

Г.m = 10 кг

4.Как изменится запас потенциальной энергии упруго деформированного тела при уменьшении его деформации в 2 раза.

А. Увеличится в 2 раза.

Б. Уменьшится в 2 раза.

В. Увеличится в 4 раза.

Г. Уменьшится в 4 раза.

5.При выстреле из автомата вылетает пуля массой m со скоростью v. Какой импульс приобретает автомат в результате выстрела, если его масса в 500 раз больше массы пули?

А. mv.

Б. 500 mv.

В.$\frac{1}{500}$ mv

Г. 0 .

6. Верно ли утверждение: «Кинетическая энергия зависит от выбора системы отсчета»?

А. Да.

Б. Нет.

В. Да, только для инерциальных систем отсчета.

Г. Да, только для неинерциальных систем отсчета.

7. На какую максимальную высоту может подняться мяч массой 0,5 кг брошенный вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с?

А.h = 1,1 м

Б.h =1,6 м

В.h = 2,2 м Г.h = 5,0 м

8. Определите мощность двигателя, совершающего в течение 2 часов работу 36000 кДж.

А.5000 Вт.

Б.18000 Вт.
В.10000 Вт
Г.2500 Вт
9. Какую работу необходимо совершить, чтобы переместить тело массой 5кг по горизонтальной плоскости на расстояние 200 м. Коэффициент трения между телом и плоскостью $\mu = 0,3$.
А.3 кДж.
Б. 10 кДж.
В. 30 кДж.
Г. 1 кДж.
10.Шайба, пущенная хоккеистом по льду, постепенно замедляет свое движение и в конце концов вовсе останавливается. Чем это можно объяснить?
А. Уменьшением внутренней энергии шайбы.
Б. Наличием силы трения между шайбой и льдом.
В. Электризацией трущейся о лед шайбы.
Г. Увеличением потенциальной энергии шайбы.

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

Лабораторная работа

Тема: «Изучение закона сохранения импульса и реактивного движения».

Цель работы:
1. Опытным путём, опираясь на второй и третий законы Ньютона, убедиться в справедливости закона сохранения импульса.
2. Рассмотреть применение закона сохранения импульса на примере реактивного движения.
Оборудование: Тележка с закреплённым на ней надувным воздушным шариком; Три металлических шарика: $m_1 = m_2 \neq m_3$; Два штатива.

Теоретическая справка.

I. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

1. Импульсом материальной точки или тела называется величина, равная произведению массы точки (тела) на её скорость. $\vec{p} = m\vec{\upsilon}$
2. Второй закон Ньютона. Сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на ускорение, которое тело получило в результате воздействия на него данной силы. $\vec{F} = m\vec{a}$
Наличие ускорения говорит о том, что под действием силы происходит изменение скорости движения тела. Значит, второй закон Ньютона можно записать: $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$
3. Импульсом силы называют произведение силы на время её действия. Изменение импульса точки равно импульсу силы, действующей на неё.
4. Система тел – это совокупность взаимосвязанных между собой тел. Внутренние силы изменяют импульсы отдельных тел системы, но изменить суммарный импульс

системы они не могут. Импульс системы могут изменить только внешние силы, причём изменение импульса системы совпадает по направлению с суммарной внешней силой.

5. Закон сохранения импульса: если сумма внешних сил равна нулю, то импульс системы сохраняется. Иными словами,: в инерциальной системе отсчёта суммарный импульс замкнутой системы остаётся постоянным при любых взаимодействиях тел этой системы между собой.

$$\underbrace{m_1\vec{\upsilon}_1 + m_2\vec{\upsilon}_2 + \ldots}_{\text{до}} = \underbrace{m_1\vec{\upsilon}_1^1 + m_2\vec{\upsilon}_2^1 \ldots}_{\text{после}}$$

до и после взаимодействия

Ход работы.

I. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА.

1. Рассмотрим движущуюся систему «Человек в тележке»: с тележки массой 70 кг, движущейся со скоростью 1м/с, прыгает мальчик массой 50 кг, двигаясь в горизонтальном направлении. Какой станет скорость тележки после прыжка мальчика, если он прыгает со скоростью 4м/с?

Вывод по задаче: …….

2. Рассмотрим взаимодействие шариков.

а) Шарики одинаковой массы движутся по одной прямой и, после абсолютно неупругого столкновения….

б) шарики одинаковой массы движутся навстречу друг другу и после абсолютно неупругого столкновения…

в) шарики разной массы движутся навстречу друг другу, а после упругого столкновения шарик с меньшей массой ….

Вывод по эксперименту:…….

3. Решите задачу. Два шара с массами $m_1 = 0{,}5$кг и $m_2 = 0{,}2$ кг движутся по гладкой горизонтальной поверхности на встречу друг другу со скоростями $\upsilon_1 = 1$м/с и $\upsilon_2 = 4$м/с. Найдите их скорость υ после центрального абсолютно неупругого удара.

Контрольная работа по разделу «Механика»

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А (выбрать правильный ответ)

1. Тело двигается согласно уравнению $x = 2 + 4t - 2t^2$. Через сколько секунд его скорость будет равна нулю?

1)0
2)0,5с
3)1с
4)1,5с
5)2с.

2. Минутная стрелка часов в 3 раза длиннее секундной. Какое соотношение между линейными скоростями концов минутной и секундной стрелок?

1) $V_с=20V_{мин}$ 2) $V_с=30V_{мин}$ 3) $V_с=V_{мин}$ 4) $V_с=15V_{мин}$ 5) $V_с=45V_{мин}$

.

3. Для тела, массы m, покоящегося на наклонной плоскости с углом наклона α, реакция опоры

1) mg

2) mg cosα
3) μmg cosα
4) mg sinα
5) 0.

4.Плотность дерева 600кг/м^3, плотность воды 1000кг/м^3. Какая часть деревянного бруска находится над водой?
1) 0,4V_0
2)0,5 V_0
3)0,6 V_0
4)0,7 V_0
5)0,8 V_0.

5. Найти удлинение пружины жесткостью 500Н/кг, если к ней подвесить груз массой 1500г
1) 3мм
2)30см
3)10см
4)3см
5)0.

6.Вес человека массой 60кг в лифте, движущемся с ускорением 6 м/с^2 вверх
1) 960Н
2) 360Н
3) 10Н
4) 54Н
5) 66Н

7. Минимальная скорость, при которой летчик пройдет верхнюю точку «мертвой петли» радиусом 160м
1)40м/с
2)80м/с
3)20м/с
4)10м/с
5)5м/с

8. Трамвай движется горизонтально с ускорением 2,5м/с^2. На какой угол от вертикали отклонится при этом нить маятника?
1) ~ 76°
2) ~ 40°
3) ~ 20°
4)~ 14°
5)~ 7°

9. Размерность работы в основных единицах СИ
1) $\frac{кгм}{с^2}$
2) $\frac{кгм^2}{с^2}$
3) $\frac{кг^2м}{с^2}$

4) $\frac{кгм}{с}$

5) $\frac{кг^2м^2}{с^2}$.

10. Импульс тела массой 6 кг, движущегося со скоростью 4м/с

1) $2\frac{кгм}{с}$

2)$10\frac{кгм}{с}$

3)1,5 $\frac{кгм}{с}$

4)0

5)$24\frac{кгм}{с}$

11. Найти работу силы 8Н, действующей на тело под углом 60° на пути 8м

1) 32Дж
2) 64 Дж
3) 55 Дж
4) 76 Дж
5) 0

12. Автомобиль массой 1 тонна, трогаясь с места, за 2с проходит 20м. Мощность двигателя

1)10кВт
2)10МВт
3)20МВт
4)200кВт
5)100кВт.

13. При выстреле из винтовки вертикально вверх пуля массой 10г имеет скорость 300м/с достигает высоты 4000м. Работа сил сопротивления воздуха

1) 4,5кДж
2)90кДж
3)50Дж
4)500Дж
5)45кДж.

ЧАСТЬ В. (дать правильный ответ)

1. Авто массой 1т трогается с места и через 5с развивает скорость 10м/с. Сила сопротивления движения 1000Н. Какова сила тяги двигателя?

2. Два тела, двигаясь навстречу друг другу со скоростями , равными по модулю $V_1=V_2=10$м/с. После абсолютно неупругого удара стали двигаться как одно целое со скоростью 5 м/с в направлении движения первого тела. Отношение массы второго тела к массе первого равно

ЧАСТЬ С. (представить поэтапное решение).

1. Нить маятника длиной 1м (масса маятника 100г), отклонена на угол α от вертикали и отпущена. Сила натяжения нити в момент прохождения маятником положения равновесия равна 2Н. Чему равен угол α?

ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А (выбрать правильный ответ)

1. Тело из состояния покоя за первую секунду проходит путь S. За три секунды оно пройдет путь

1)3 S
2)5 S
3)7 S
4)9 S
5)12 S.

2. Радиус винта самолета 2м, винт делает 900об/мин. Линейная скорость крайних точек винта

1)10 м/с
2)20 м/с
3)30 м/с
4)60 м/с
5)900 м/с.

3. На тело действуют три одинаковых силы по 100Н каждая под углом 120° друг к другу. Результирующая сила

1)300Н
2)200Н
3)100Н
4)50Н
5)0.

4. Где больше выталкивающая сила, действующая на камень, погруженный в жидкость

1) ближе к поверхности
2) ближе ко дну
3) ровно на середине
4) везде одинаково
5) на дне

5. Каков вес тела, подвешенного на пружине жесткостью 200Н/м, если пружина удлинилась на 4мм

1)50Н
2)800Н
3)0,8Н
4)400Н
5)200Н

6. Ускорение тела массой 400г при силе 4Н равно

1)100м/с^2
2)1600 м/с^2
3)1,6 м/с^2
4)10 м/с^2
5)404 м/с^2.

7. Вес автомобиля на вогнутом мосту R=50м при скорости 18км/ч

1)2500Н
2)1000Н
3)9500Н
4)5000Н

5)10500Н.

8. С каким ускорением будет скользить без трения шайба с наклонной плоскости с углом наклона α?

1) $g \sin \alpha$
2) g
3) $g \cos \alpha$
4)0
5) $g \operatorname{tg} \alpha$

9. Размерность импульса тела в основных единицах СИ

1)кгм /с
2) кгм /м
3)кгмс
4)$кгм^2/с^2$
5)$кгм/с^2$

10.Тело массой 4кг падает с высоты 16м. Его кинетическая энергия в конце полета

1)0
2)160Дж
3)64Дж
4)640Дж
5)20Дж

11.Мощность автомобиля, движущегося со скоростью 72км/ч при силе тяги 800Н

1)57,6кВт
2)11,1Вт
3)40Вт
4)16кВт
5)872Вт

12. По горизонтальной поверхности скользит шайба массы 200г со скоростью 10м/с. Работа силы реакции опоры за 2с

1)20Дж
2)10Дж
3)40Дж
4) 5Дж
5) 0

13. Затрагиваемая мощность механизма 600Вт, полезная составляет 450Вт.КПД механизма

1)15%
2)25%
3)50%
4)75%
5)100%.

ЧАСТЬ В. (дать правильный ответ)

1. В течение какого времени скорый поезд длиной 300м, идущий со скоростью 72км/ч, будет проходить мимо встречного товарного поезда длиной 600м, идущего со скоростью 36/ч?

2. Брусок массой 0,5 кг прижать к вертикальной стене силой 10Н. Коэффициент трения между бруском и стеной 0,4. Какую силу надо приложить к бруску, чтобы равномерно передвигать его вертикально вверх?

ЧАСТЬ С. (представить поэтапное решение).

1. Тележка массой 0,8кг движется со скоростью 2,5м/с. На тележку кладут груз массой 0,2кг. Рассчитать энергию, которая перешла во внутреннюю при взаимодействии тел.

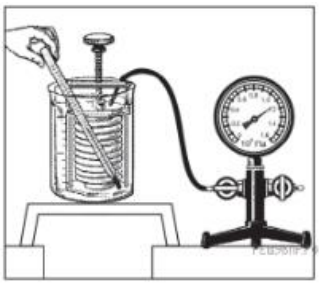
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамик

Основы молекулярно-кинетической теории

Качественные задачи:

1 (ВПР). Гофрированный цилиндр, в котором под закреплённым поршнем находится воздух, начинают охлаждать, поместив в сосуд с холодной водой (см. рис.). Как будет изменяться концентрация молекул воздуха, а также давление воздуха в цилиндре по мере охлаждения? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится;
2) уменьшится;
3) не изменится.



Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Концентрация молекул воздуха в цилиндре	Давление воздуха в цилиндре

2 (ВПР). Частицы вещества участвуют в непрерывном тепловом хаотическом движении. К каким объектам (газам, жидкостям или твёрдым телам) относится это положение молекулярно-кинетической теории строения вещества?

3 (ВПР). Положения молекулярно-кинетической теории формулируются следующим образом.

1. Вещество состоит из частиц.
2. Частицы находятся в непрерывном хаотическом движении.
3. Частицы взаимодействуют друг с другом.

Жидкости испаряются при любой температуре. Каким из положений молекулярно-кинетической теории строения вещества можно объяснить этот факт?

4 (ВПР). Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Для исследования зависимости давления газа от занимаемого им объёма, соберём установку, состоящую из соединённых тонким шлангом гофрированного сосуда и манометра. Когда давление газа в сосуде равно атмосферному, стрелка манометра стоит против нулевого деления. Объём гофрированного сосуда может изменяться. Изменение объёма газа связано с изменением _____. Масса воздуха в сосуде не меняется. В процессе сжатия газа в сосуде показания манометра _____. Если сжатие происходит медленно, то процесс можно

считать _____.

Список слов и словосочетаний

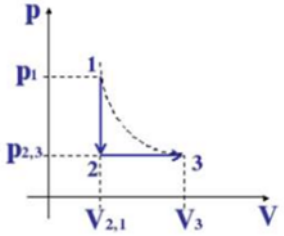
1) площади поперечного сечения сосуда
2) высоты сосуда
3) остаются неизменными
4) увеличиваются
5) уменьшаются
6) адиабатным
7) изотермическим

Расчётные задачи:

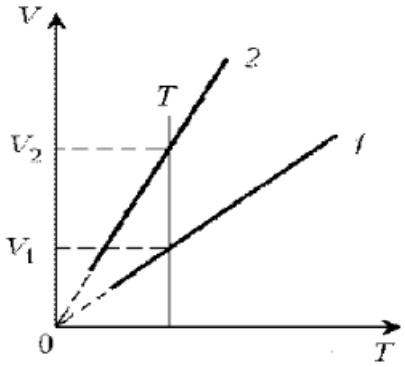
1. Найти число молекул в 2 кг углекислого газа.
2. Баллон содержит 50 л кислорода, температура 27° С, давление 2 МПа. Найти массу кислорода.
3. В запаянной пробирке находится воздух при атмосферном давлении и температуре 300 К. При нагревании пробирки на 100 °С она лопнула. Определите, какое максимальное давление выдерживает пробирка.

Графические задачи:

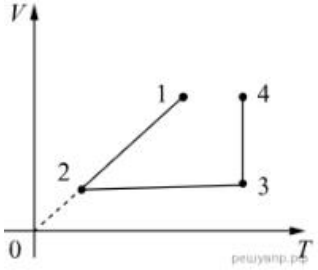
1. На рисунке изображены процессы изменения состояния некоторой массы газа. Назовите эти процессы. Изобразите графики процессов в осях p(T) и V(T).



2. Какая из двух линий графика соответствует большему давлению данной массы идеального газа?



3 (ВПР). В сосуде под тяжёлым поршнем находится воздух. На графике представлена зависимость объёма воздуха от его температуры.



Выберите <u>два</u> верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

1) В процессе 1–2 воздух сжимали при постоянном давлении.
2) В процессе 2–3 давление воздуха уменьшалось прямо пропорционально изменению его абсолютной
температуры.
3) В процессе 3–4 наблюдалось изотермическое расширение воздуха.
4) В процессе 1–2 давление воздуха уменьшалось.
5) В процессе 3–4 поршень опускался и совершал работу по сжатию воздуха.

Тест по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории»

Вариант 1

1.Явление проникновения молекул одного вещества между молекулами другого, это...

А. конденсация

Б. плавление

В. диффузия

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

1) Давление	А. ж
	Б. *К*
2) Объем	В. *Па*
3) Термодинамическая температура	Г. $м^3$

3.Какая из приведённых ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории газов:

А. $A = p\Delta V$

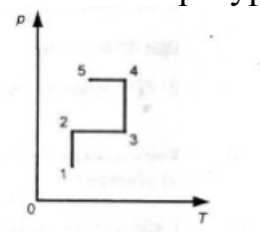
Б. $Q = \lambda m$

В. $p = \frac{1}{3} m_o n v^2$

4.В сосуде находится 1 моль кислорода. Сколько примерно молекул в сосуде:

А. $1{,}2 \cdot 10^{24}$

Б. $18 \cdot 10^{23}$
В. $6 \cdot 10^{23}$
5.Для того чтобы уменьшить давление идеального газа в 2 раза, надо концентрацию молекул:
А. уменьшить в 2раза.
Б. увеличить в 2 раза. В. уменьшить в 4 раза.
6.Какое значение абсолютной температуры соответствует 27°С
А. 300 К.
Б. 273 К.
В. -300 К.
7.На рисунке представлен график зависимости давления данной массы идеального газа от температуры. Выберите участок, где идет изотермический процесс?



А.1 - 2.
Б.2 -3.
В.5 - 4.
8.Если температура возрастает, то скорость движения броуновской частицы...
А. возрастает.
Б. уменьшается.
В. не изменяется.
9.Процесс изменения состояния определённой массы газа при постоянном давлении - это…
А. изотермический процесс.
Б. изобарный процесс.
В. изохорный процесс.
10.Сколько молекул содержится в трех молях воды?
А. 3 N_A.
Б. 6 N_A.
В. 30 N_A.

Вариант 2
1.Тепловое движение взвешенных в жидкости или газе частиц, это...
А. конденсация
Б. плавление
В. броуновское движение
2.Для каждой физической величины из столбца 1
укажите единицу её измерения из столбца 2.

1) Объём	А. *Дж*
	Б. *кг*
2) Количество вещества	В. *моль*
3) Масса	Г. $м^3$

3.Какая из приведённых ниже формул является уравнением Менделеева - Клапейрона:

А. $pV = \frac{m}{M}RT$

Б. $\Delta U = A + Q$

В. $Q = cm\Delta T$

4.В сосуде находится 1 моль водорода. Сколько примерно молекул в сосуде:

А. $1{,}2 \cdot 10^{24}$

Б. $18 \cdot 10^{23}$

В. $6 \cdot 10^{23}$

5.Для того чтобы увеличить давление идеального газа в 3 раза, надо концентрацию молекул:

А. уменьшить в 3раза.

Б. увеличить в 3 раза.

В. уменьшить в 6 раз.

6.Какое значение абсолютной температуры соответствует 127ºС

А. 300 К.

Б. 273 К.

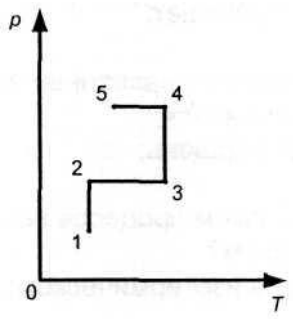
В. 400.

7.На рисунке представлен график зависимости давления данной массы идеального газа от температуры. Выберите участок, где идет изобарный процесс?

А. 1 - 2.

Б. 2 - 3.

В. 3 – 4.



8.Если температура возрастает, то скорость диффузии ...

А. возрастает.

Б. уменьшается.

В. не изменяется.

9.Процесс изменения состояния определённой массы газа при постоянной температуре - это…

А. изотермический процесс.

Б. изобарный процесс.

В. изохорный процесс.

10. Сколько молекул содержится в двух молях кислорода?

А. 2 N_A.

Б. 4 N_A.

В. 20 N_A.

Критерии оценки:

«5» - выполнены правильно 10 заданий;

«4» - выполнены правильно 8 - 9 заданий;

«3» - выполнены правильно 6 - 7 заданий;

«2» - выполнены правильно 5 заданий.

Лабораторная работа: «Изучение изопроцесса в идеальном газе»

Цель работы: экспериментально проверить изобарный процесс и выяснить справедливость соотношения $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Оборудование: стеклянная трубка, запаянная с одного конца, длиной 6600 мм и диаметром 8-10 мм; цилиндрический сосуд высотой 600 мм и диаметром 40-50 мм, наполненный горячей водой (t ≈ 60 - 80 °C); стакан с водой комнатной температуры; пластилин.

Техника безопасности:

Перед тем как приступить к выполнению работы, тщательно изучите её описание, уясните ход её выполнения. Не оставляйте рабочего места без разрешения учителя. Располагайте приборы, материалы, оборудование на рабочем месте в порядке, указанном учителем. При работе со стеклянным оборудованием (колбы, стаканы, термометры и др.) соблюдайте осторожность, располагайте их на рабочем месте так, чтобы не разбить их и не уронить со стола. При нагревании колб и пробирок не держите их руками, а используйте специальные держатели. При работе с термометром будьте осторожны, не сжимайте его крепко в руках при измерении температуры жидкости, не касайтесь им краев посуды.

С техникой безопасности ознакомлен(а):_____

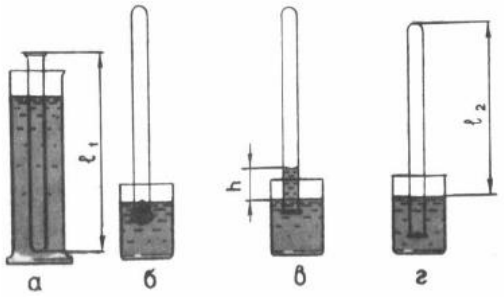
Указания к работе.

Для газа данной массы отношение объема к температуре постоянно, если давление газа не меняется.

$\frac{V}{T} = const$ при $p = const$.

Следовательно, объем газа линейно зависит от температуры при постоянном давлении: $V = const \cdot T$.

Чтобы проверить, выполняется ли закон Гей – Люссака, достаточно измерить объем и температуру газа в двух состояниях при постоянном давлении и проверить справедливость равенства $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$. Это можно осуществить. Используя в качестве газа воздух при атмосферном давлении.



Отношение объемов воздуха в трубке в первом и во втором состояниях можно заменить отношением высот воздушных столбов в трубке в этих состояниях, если сечение трубки постоянно по всей длине $\left(\frac{V_1}{V_2} = \frac{Sl_1}{Sl_2} = \frac{l_1}{l_2}\right)$. Поэтому в работе следует сравнить отношения

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{T_1}{T_2}.$$

Длина воздушного столба измеряется линейкой, температура - термометром.

Ход работы:

Приведите воздух в трубке в первое состояние (рис. а):

1. Измерьте длину ***(l_1 = _____)*** стеклянной трубки.
2. Налейте в цилиндрический сосуд горячую воду (t ≈ 60 - 80 °C).
3. Опустите в сосуд с горячей водой трубку (открытым концом вверх) и термометр на 3-5 мин до установления теплового равновесия. По термометру снять показания

температуры ***(t_1 = _____)***.

4.

Приведите воздух в трубке во второе состояние (рис. б, в и г):

5. Закройте открытый конец трубки пластилином, перенесите ее и термометр в стакан с водой комнатной температуры. Снимите показания температуры ***(t_2 = _____)***, когда трубка перестанет заполняться водой, после удаления пластилина.

6. Измерьте длину ***(l_2 = _____)*** воздушного столба в трубке.

Заполните таблицу № 1.

Длина стеклянной трубки ***l_1, мм***	*Длина воздушного столба в трубке* ***l_2, мм***	*Температура воздуха в трубке в первом состоянии* ***t_1, °C***	*Температура воздуха в трубке во втором состоянии* ***t_2, °C***	*Абсолютная инструм-ая погрешность линейки* ***$\Delta_u l$, мм***	*Абсолютная погрешность отсчета линейки* ***$\Delta_o l$, мм***	*Максимальная абсолютная погрешность линейки* ***$\Delta l = \Delta_u l + \Delta_o l$, мм***

7. Рассчитайте значения **T_1 и T_2** используя формулу **T(К) = t (°C) + 273(°C)**:

$T_1 = t_1 + 273°C$ = _____ ;

$T_2 = t_1 + 273°C$ = _____.

Заполните таблицу № 2.

Абсолютная температура воздуха в трубке в первом состоянии ***T_1, К***	*Абсолютная температура воздуха в трубке во втором состоянии* ***T_2, К***	*Абсолютная инструментальная погрешность термометра* ***$\Delta_u T = \Delta_u t + 273°C$, К***	*Абсолютная погрешность отсчета термометра* ***$\Delta_o T = \Delta_o t + 273°C$, К***	*Максимальная абсолютная погрешность термометра* ***$\Delta T = \Delta_u T + \Delta_o T$, К***

8. Рассчитайте отношения $\frac{l_1}{l_2}$ и $\frac{T_1}{T_2}$**:**

$\frac{l_1}{l_2} =$

$\frac{T_1}{T_2} =$

Заполните таблицу № 3.

$\frac{l_1}{l_2}$	*Относительная погрешность измерения отношения* $\frac{l_1}{l_2}$: $\varepsilon_{(\frac{l_1}{l_2})} = \frac{\Delta l}{l_1} + \frac{\Delta l}{l_2}$, %	*Абсолютная погрешность измерения отношения* $\frac{l_1}{l_2}$: $\Delta_{(\frac{l_1}{l_2})} = \frac{l_1}{l_2} \cdot \varepsilon_{(\frac{l_1}{l_2})}$	$\frac{T_1}{T_2}$	*Относительная погрешность измерения отношения* $\frac{T_1}{T_2}$: $\varepsilon_{(\frac{T_1}{T_2})} = \frac{\Delta T}{T_1} + \frac{\Delta T}{T_2}$, %	*Абсолютная погрешность измерения отношения* $\frac{T_1}{T_2}$: $\Delta_{(\frac{T_1}{T_2})} = \frac{T_1}{T_2} \cdot \varepsilon_{(\frac{T_1}{T_2})}$

9. Сравните отношения $\frac{l_1}{l_2}$ и $\frac{T_1}{T_2}$ и напишите вывод о справедливости закона Гей-Люссака

ВЫВОД:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Основы термодинамики

Вопросы для обсуждения: внутренняя энергия идеального газа, работа газа, количество теплоты, теплоёмкость, удельная теплоёмкость, адиабатный процесс.

Закономерности: уравнение теплового баланса, первое начало термодинамики, КПД теплового двигателя, второе начало термодинамики.

Принципы действия технических устройств: теплового двигателя, холодильной машины

Качественные задачи:

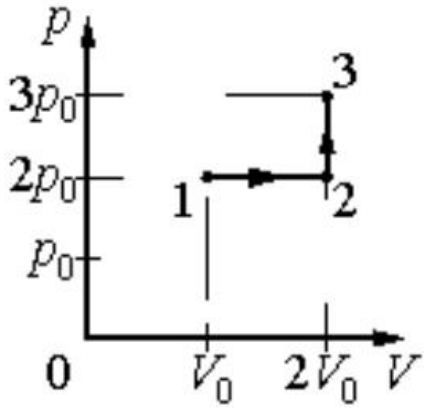
1. Медная и железная заклёпки имеют одинаковую массу и начальную температуру. Их опускают в ванну с большим количеством воды. Какая из заклёпок быстрее охладится?
2. Почему быстрые реки ещё не замерзают на морозе в несколько градусов?
3. Почему теплоёмкость идеального газа при изобарном процессе больше, чем при изохорном?

Расчётные задачи:

1. Определите внутреннюю энергию 3 моль одноатомного идеального газа при нормальных условиях.
2. В цилиндре теплового двигателя газ, находясь под постоянным давлением $3 \cdot 10^5$ Па, совершил работу 0,4 кДж. Насколько увеличился объём газа в этом процессе?
3. В ходе некоторого процесса газ отдал 500 Дж теплоты, совершив при этом работу 200 Дж. Насколько уменьшилась внутренняя энергия газа в этом процессе?
4. В процессе расширения 1 моль разреженного гелия его внутренняя энергия всё время остаётся неизменной. Как изменяются при этом (увеличивается, уменьшается,

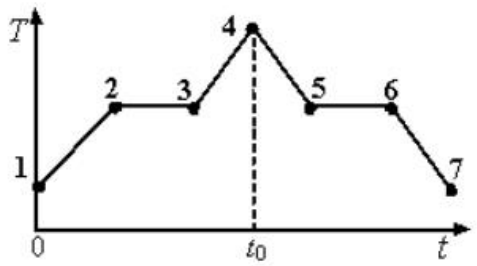
не изменяется) температура гелия, его давление и объём?
5. Идеальный одноатомный газ количеством 6 моль нагревают на 100^0C. В этом процессе газ расширяется, совершив работу 500 Дж. Какое количество теплоты получил газ?
6. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 500 Дж и совершает работу 200 Дж. Какое количество теплоты она отдаёт холодильнику за три цикла?
7. В идеальном тепловом двигателе температура нагревателя 1200^0C, а температура холодильника -10^0C (минус десять градусов по шкале Цельсия). Чему равен КПД этого двигателя?

Графические задачи:
1. Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на графике зависимости давления газа от объёма.



Чему равна работа газа в процессе 1-2-3?

2. На графике показана зависимость температуры T вещества от времени t. Вещество равномерно нагревали от момента времени t = 0 до t= t_0. Потом нагреватель выключили и вещество равномерно охлаждалось. В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии.



Выберите все верные ответы.
1) В момент времени t= t_0 вещество находилось в газообразном состоянии
2) Процессу плавления соответствует участок графика 2-3
3) На участке графика 5-6 происходил процесс конденсации пара
4) В точке 6 вещество находилось в кристаллическом состоянии
5) На участке графика 2 – 3 внутренняя энергия вещества не изменялась

Тест по теме «Основы термодинамики»

Вариант 1

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

Столбец 1	Столбец 2
1.Количество теплоты	А. Дж
2. Давление	Б. $м^3$
3. Объём	В. В
	Г. Па

2.Установите соответствие

Столбец 1	Столбец 2
1. Первый закон термодинамики	А. $Q= cm\Delta T$
2.Количество теплоты, поглощаемое телом при нагревании	Б. $\Delta U=A+Q$
3. Работа в термодинамике	В. $A=F\ s\ \cos\alpha$
	Г. $A= p\Delta V$

3. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа, если температура возрастает

А.убывает;

Б.возрастает;

В. не изменяется

4. Какие из названных механизмов являются неотъемлемыми частями любого теплового двигателя

А.поршень;

Б.холодильник;

В. Нагреватель

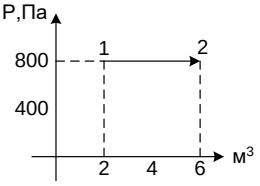
5. В каком процессе количество теплоты, переданное газу, равно работе, совершенной газом?

А. в изотермическом;

Б. в адиабатном;

В. в изобарном.

6. Чему равна работа, совершенная газом при переходе из состояния 1 в состояние 2.



А. 0;

Б. 3200 Дж;

В. 2400 Дж.

7. Газу передано количество теплоты 300Дж и внешние силы совершили над ним работу 100Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа.

А. 0;

Б.100Дж;

В. 400Дж

8. Тепловая машина получает за цикл от нагревателя количество теплоты 100 Дж, а отдает холодильнику 40Дж. Чему равен КПД машины.

А. 60%;

Б. 40%;

В. 4%.

9. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа прямо пропорциональна массе газа и …
А. молярной массе.
Б. термодинамической температуре;
В. работе газа.
10. При сжатии газа его внутренняя энергия увеличивается за счет совершения поршнем …
А. механической энергии.
Б. движения;
В. Теплопередачи

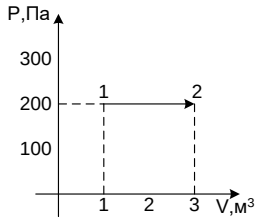
Вариант 2
1. Для каждой величины из столбца 1 укажите единицу её измерение из столбца 2

Столбец 1	Столбец 2
1. Работа	А.К
2.Термодинамическая температура	Б. Дж
3. Давление	В. В
	Г.Па

2. Установите соответствие

Столбец 1	Столбец 2
1. Внутренняя энергия ид. газа	А. Q=-λm
2. Количество теплоты, поглощаемое при плавлении	Б. $U = \frac{3}{2} * \frac{m}{M} RT$
	В.Q=cmΔT
3.КПД идеального теплового двигателя	Г. $\eta = \frac{T_H - T_X}{T_H}$

3. Как изменяется внутренняя энергия, если температура убывает
А. убывает;
Б. Возрастает;
В. не изменяется
4. Рабочим телом теплового двигателя является:
А. жидкость
Б. твердое тело;
В. Газ
5. в каком процессе изменение внутренней энергии системы равно количеству переданной теплоты
А. в изохорном;
Б. в адиабатном;
В.в изобарном
6. Чему равна работа, совершенная газом при переходе из состояния 1 в состояние 2
А. 0
Б. 400Дж;
В.600Дж



7. Газу передано количество теплоты 100 Дж и внутренние силы совершили над ним работу 300Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа.
А. 0
Б. 100Дж;
В. 400Дж.
8. Тепловая машина получает за цикл от нагревателя количество теплоты 100Дж и отдает холодильнику 60Дж. Чему равен КПД машины.
А. 60%;
Б. 40%;
В. 4%
9. Мерой энергии, получаемой или отдаваемой телом в результате теплообмена, служит физическая величина, называемая …
А. работой.
Б. количеством теплоты.
В. мощностью.
10. Процесс передачи внутренней энергии без совершения механической работы называется …
А. работой.
Б. количеством теплоты.
В. тепообменом.

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

Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы

Вопросы для обсуждения: испарение и конденсация; насыщенный пар; абсолютная и относительная влажность воздуха; точка росы; кипение; критическое состояние вещества; перегретый пар; поверхностный слой жидкости; энергия поверхностного слоя; ближний порядок; поверхностное натяжение; смачивание; капиллярные явления; кристаллические и аморфные тела; пластическая (остаточная) деформация; механические свойства твердых тел; коэффициент линейного расширения; коэффициент объёмного расширения; плавление и кристаллизация.
Закономерности: свойства насыщенного пара; зависимость температуры кипения от давления; определение относительной влажности воздуха; закон Гука; диаграмма растяжения; тепловое расширение твердых тел и жидкостей.
Практическое применение перегретого пара в технике; в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел; **учет** расширения газа в технике;

Принципы действия приборов и технических устройств: приборов для определения влажности воздуха

Качественные задачи:

1 (ВПР). При проектировании больших мостов необходимо учитывать возможность перепада температур в пределах от –40 °С до +60 °С в течение года. Такие перепады вызывают заметное изменение общей длины моста, и, чтобы мост не вздыбливался летом и не испытывал мощных нагрузок «на разрыв» зимой, его составляют из отдельных секций, соединяя их буферными сочленениями. Какое явление учитывают при проектировании мостов, вводя буферные соединения?

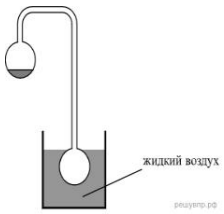
2 (ВПР). Зимой стёкла движущегося автомобиля могут изнутри «запотеть» даже в сухую погоду. Стоит отметить, что чем меньше людей в салоне и чем меньше они разговаривают, тем медленнее влага оседает на стёклах. Благодаря какому явлению происходит «запотевание» стёкол изнутри?

3 (ВПР). В пересыщенный раствор поваренной соли опустили шерстяную нить. Через некоторое время на нити образовались твердые частицы соли. Какое явление наблюдалось в этом опыте?

4 (ВПР). Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Два полых, герметически запаянных шара соединены трубкой, как показано на рисунке. Воздух из шаров откачан. В верхнем шаре находится небольшое количество воды. Если нижний пустой шар поместить в жидкий воздух, то через некоторое время вода в верхнем шаре замёрзнет. Это объясняется тем, что из-за охлаждения нижнего шара в нём начинают _____. Это вызывает в верхнем шаре _____. При этом температура воды в верхнем шаре _____.

Список слов (словосочетаний)
1) нагреваться водяные пары
2) конденсироваться водяные пары
3) испарение воды
4) повышение концентрации водяных паров
5) повышается
6) понижается
7) остаётся неизменной



5 (ВПР). Герметично закрытый сосуд, частично заполненный водой, длительное время хранился при комнатной температуре, а затем был переставлен в холодильник. Как изменятся в холодильнике плотность водяного пара, относительная влажность и абсолютная влажность воздуха в сосуде?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:
1) увеличится;
2) уменьшится;
3) не изменится

Плотность пара	Относительная влажность	Абсолютная влажность

6 (ВПР). Системы труб водяного отопления всегда снабжаются расширительным баком, присоединённым к системе отопления и сообщающимся с атмосферой. При нагревании воды в трубах она частично переходит в расширительный бак, и трубы не

разрывает. Какое явление может привести к разрыву труб при отсутствии расширительного бака?

7 (ВПР). Газ нагревают в закрытом сосуде с прочными стенками. Как называется процесс такого нагревания газа?

8 (ВПР). В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

Вещество	Температура плавления	Температура кипения
Хлор	171 К	–34 °С
Спирт	159 К	78 °С
Ртуть	234 К	357 °С
Нафталин	353 К	217 °С

Какое(-ие) из данных веществ будет(-ут) находиться в жидком состоянии при температуре 360 К и нормальном атмосферном давлении?

Расчётные задачи:

1. Из 450 г водяного пара с температурой 373 К образовалась вода. Сколько теплоты при этом выделилось?

2. Закрытый сосуд объемом V_1 = 0,5 м^3 содержит воду массой m = 0,5 кг. Сосуд нагрели до температуры t = 147 °С. На сколько следует изменить объем сосуда, чтобы в нем содержался только насыщенный пар? Давление насыщенного пара при температуре t = 147 °С равно $p_{н.п}$=4,7 • 10^5 Па.

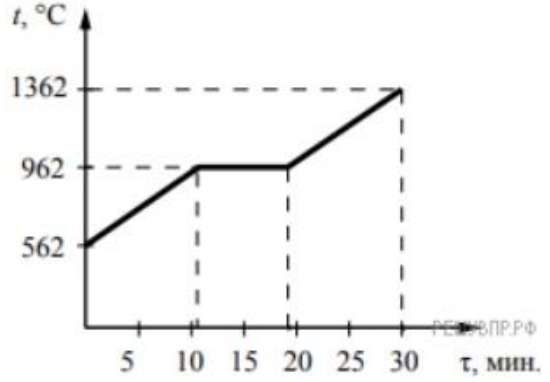
3. Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде при температуре t_1 = 5 °С равна φ_1 = 84 %, а при температуре t_2 = 22 °С равна φ_2 = 30 %. Во сколько раз давление насыщенного пара воды при температуре t_2 больше, чем при температуре t_1?

4 (ВПР). В кубическом метре воздуха в помещении при температуре 18 °С находится 7,7 г водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха.

t, °С	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ρ, 10^{-2} кг/м^3	1, 6	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	,18	2,30

Графические задачи:

1 (ВПР). На рисунке представлен график зависимости температуры серебряной детали от времени её нагревания. Мощность нагревателя постоянна. Первоначально серебро находилось в твёрдом состоянии.



Выберите <u>два</u> верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

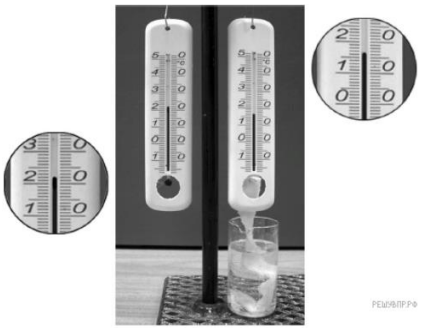
1) Температура плавления серебра составляет 962 °С.

2) В промежуток времени от 12 до 18 мин. внутренняя энергия серебра не изменяется.

3) Для плавления серебряной детали потребовалось большее количество теплоты, чем для дальнейшего нагревания расплава на 400 °С.
4) Через 15 мин. после начала нагревания всё серебро ещё находилось в твёрдом состоянии.
5) Через 20 мин. после начала нагревания серебро находилось в жидком состоянии.

Задачи на методы научного познания:

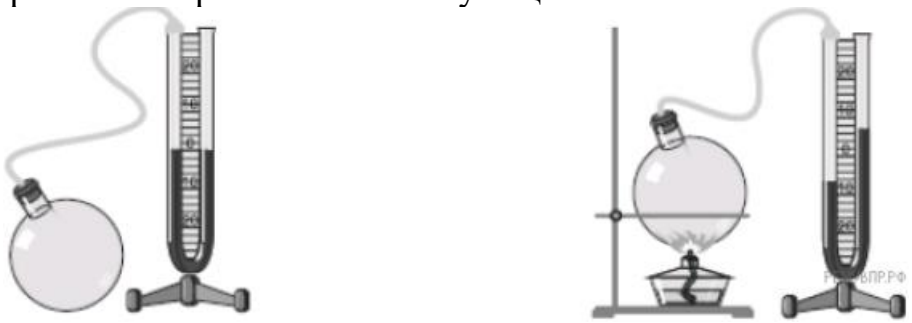
1 (ВПР). С помощью психрометрического гигрометра проводились измерения относительной влажности воздуха в помещении. Погрешность измерений температуры равна цене деления шкалы термометра (см. рис.).



Запишите в ответе показания сухого термометра с учётом погрешности измерений. В ответе укажите значение и погрешность измерения слитно без пробела. Ответ приведите в °С.

2 (ВПР). Вам необходимо исследовать силу, необходимую для отрыва от поверхности жидкости, смачиваемого этой жидкостью, диска в зависимости от плотности жидкости. Имеется следующее оборудование:
— линейка;
— деревянный диск с креплением в центре;
— неограниченный набор из грузов, масса каждого 1 г;
— штатив с нитью, блоками и подвесом для дисков и легкой чашей для грузов;
— пять емкостей с жидкостями известных плотностей.
Опишите порядок проведения исследования.
В ответе:
1. Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

3 (ВПР). Учитель на уроке закрыл пробкой колбу и через шланг подсоединил её к жидкостному U-образному манометру (см. рис.). Затем он поместил колбу над огнём спиртовки и обратил внимание учащихся на показания манометра.



С какой целью был проведён данный опыт?

Тест по теме «Свойства паров, жидкостей и твердых тел»

Вариант 1

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

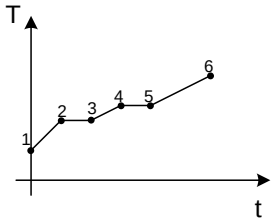
Столбец 1	Столбец 2
1) Механическое напряжение	А. Дж
	Б. *К*
2) Площадь поперечного сечения	В. *Па*
3) Термодинамическая температура	Г. $м^2$

2.В процессе нагревания вещество переходит из твердого состояния в жидкое, а затем газообразное. Какой участок соответствует процессу нагревания твердого тела

А. 1-2;

Б. 2-3;

В. 3-4



3. Выделяется или поглощается теплота при плавлении

А. выделяется;

Б. поглощается;

В. не выделяется и не поглощается

4. Каким из перечисленных ниже свойств обязательно обладает кристалл?

А. твердость;

Б. анизотропия;

В. изотропия.

5. Какая из приведённых ниже формул применяется для вычисления количества теплоты, поглощаемого телом при плавлении

А. $A = p\Delta V$

Б. $Q = \lambda m$

В. $p = \frac{1}{3} m_o n v^2$

6. Если атмосферное давление повысится, то температура кипения воды в открытом сосуде ...

А. возрастет.

Б. уменьшится. В. не изменится.

7. Какое из перечисленных ниже физических свойств кристалла зависит от выбранного в кристалле направления:

1) механическая прочность,

2) электрическое сопротивление,

3) теплопроводность?

А. Только 1.

Б. Только 2.

В. Все три свойства.

8. Сравните значения температуры кипения воды в открытом сосуде у основания T_1 и на вершине горы T_2.

А. $T_1 = T_2$.

Б. $T_1 < T_2$.

В. $T_1 > T_2$.

9. Как изменится высота поднятия жидкости в капилляре, если радиус капилляра уменьшится в 2 раза?

А. возрастет в 2 раза.

Б. уменьшится в 2 раза.

В. не изменится.

10. Какая из приведённых ниже формул является законом Гука?

А. $\sigma = \varepsilon E$ Б. $F = G\frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ В. $p = \frac{1}{3} m_o n v^2$

Вариант 2

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

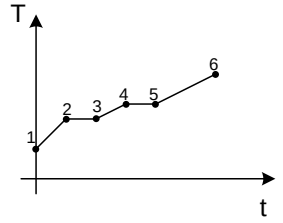
Столбец 1	Столбец 2
1) Механическое напряжение	А. Дж
	Б. *Н*
2) Сила	В. *Па*
3) Относительная влажность воздуха	Г. *%*

2. В процессе нагревания вещество переходит из твердого состояния в жидкое, а затем в газообразное. Какой участок соответствует процессу плавления.

А. 1-2

Б. 2-3;

В. 3-4



3. Выделяется или поглощается теплота при конденсации

А. выделяется;

Б.поглощается;

В. не выделяется и не поглощается.

4. Каким из перечисленных ниже свойств обязательно обладает аморфное тело?

А. твердость;

Б. анизотропия;

В. изотропия.

5. Какая из приведённых ниже формул применяется для вычисления количества теплоты, поглощаемого телом при нагревании

А. $pV = \frac{m}{M} RT$

Б. $\Delta U = A + Q$

В. $Q = cm\Delta T$

6. Если атмосферное давление уменьшится, то температура кипения воды в открытом сосуде ...
А. возрастет.
Б. уменьшится.
В. не изменится.
7. Какое из перечисленных ниже физических свойств аморфного тела, не зависит, от выбранного в нем направления:
1) механическая прочность,
2) электрическое сопротивление,
3) теплопроводность?
А. Только 1.
Б. Только 2.
В. Ни одно из свойств не зависит.
8. Температура кипения воды в открытом сосуде равна 95°С. Какой причиной это может быть вызвано?
А. Атмосферное давление ниже нормального.
Б. Атмосферное давление выше нормального.
В. Ни одна из причин неверна.
9. Как изменится высота поднятия жидкости в капилляре, если радиус капилляра увеличится в 2 раза?
А. возрастет в 2 раза.
Б. уменьшится в 2 раза.
В. не изменится.
10. Какая из приведённых ниже формул выражает механическое напряжение?
А. $\sigma = \varepsilon E$
Б. $\sigma = \frac{F}{S}$
В. $p = \frac{1}{3} m_o n v^2$
Критерии оценки:
«5» - выполнены правильно 10 заданий;
«4» - выполнены правильно 8 - 9 заданий;
«3» - выполнены правильно 6 - 7 заданий;
«2» - выполнены правильно 5 заданий.

Лабораторная работа «Измерение влажности воздуха»

Цель: измерить относительную влажность воздуха при помощи термометра, психрометра.

Оборудование: термометр лабораторный (до 1000С), кусочек марли или ваты, сосуд с водой комнатной температуры, психрометр, психрометрическая таблица.

Подготовительные вопросы:

1. Что называют относительной влажностью воздуха?
2. Как рассчитать относительную влажность воздуха?
3. С помощью каких приборов определяют влажность воздуха?

ХОД РАБОТЫ

1. Измерьте температуру воздуха в классе: $t_{сух}$
2. Смочите кусочек марли или ваты в стакане с водой и оберните им резервуар термометра. Подержите влажный термометр некоторое время в воздухе. Как только понижение температуры прекратится, запишите его показания: $t_{вл}$
3. Найдите разность температур «сухого» и «влажного» термометров и с помощью психрометрической таблицы определите относительную влажность воздуха в классе.
4. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

$t_{сух}$, ^{0}C	$t_{вл}$, ^{0}C	Δt, ^{0}C	φ, %

1. Работа с психрометром:

А) Изучить устройство психрометра и принцип его действия.

Б) Проверить наличие воды в резервуаре и при необходимости долить ее.

В) Снять показания сухого и смоченного термометров и определить разность их показаний.

Г) Пользуясь психрометрической таблицей, определить относительную влажность воздуха. Результаты измерений занести в таблицу. Изучите устройство и принцип действия конденсационного гигрометра (видео)

ВЫВОД:

Контрольные вопросы:

1) Имеет ли значение влажности воздуха при хранении пищевых продуктов? Где и для чего ещё необходимо учитывать значение влажности?

2) Какие последствия может иметь наличие в кухне повышенной влажности воздуха?

1 .Какой пар называется насыщенным? Что такое динамическое равновесие; точка росы?

2.Почему показания смоченного термометра меньше, чем сухого?

4.Сухой и влажный термометры психрометра показывают одинаковую температуру. Какова относительная влажность воздуха?

5. В каком случае температура «влажного» термометра будет равна температуре «сухого»?

Лабораторная работа «Измерение поверхностного натяжения жидкости»

Цель работы: убедиться в существовании поверхностного натяжения жидкости и исследовать зависимость поверхностного натяжения жидкости от природы граничащих сред.

Оборудование:

1) три кристаллизатора;
2) сосуд с дистиллированной водой;
3) мыльный раствор воды;
4) раствор сахара в воде;
5) две чистые пипетки;
6) две тонкие лучинки (спички «без головок»);
7) пробирка с крошками пробками.

Подготовительные вопросы:

1. Какими свойствами обладает поверхностный слой жидкости?
2. Что называется поверхностным натяжением жидкости?
3. Какую форму принимают капли жидкости в условиях невесомости? Почему?

ХОД РАБОТЫ

1. Налейте в один из кристаллизаторов дистиллированную воду. На её поверхность насыпьте крошки натёртой пробки так, чтобы они ровным слоем покрыли поверхность. С помощью чистой пипетки введите на середину поверхности воды небольшую каплю мыльного раствора. Как при этом ведут себя частички пробки?
2. Налейте во второй кристаллизатор дистиллированную воду. На середину её поверхности положите небольшую лучину. С помощью пипетки введите вблизи лучинки раствор мыла. Как при этом поведёт себя лучинка?
3. Налейте в третий кристаллизатор дистиллированную воду. На середину её поверхности положите небольшую лучину. С помощью чистой пипетки введите вблизи лучинки раствор сахара. Как при этом поведёт себя лучинка?

ВЫВОД:

Контрольные вопросы:

1. Как изменится сила поверхностного натяжения воды при растворении в ней мыла? Где это используется?
2. Как изменится сила поверхностного натяжения воды при растворении в ней сахара?

ВАРИАНТ №2

Приборы и материалы: весы с гирями, стакан, штатив, пробирка с песком, штангенциркуль или измерительная линейка с миллиметровыми делениями, лист бумаги, проволочка или проволочная рамка на нитях.

Ход работы.

1. Зажать весы в лапке лабораторного штатива.
2. Привязать к одной из чашек весов нить с подвешенной рамкой и уравновесить весы песком (песок сыпать на лист бумаги, положенный на чашку).
3. Добиться горизонтального положения рамки.
4. Под чашкой установить стакан с дистиллированной водой так, чтобы поверхность воды находилась от рамки на расстоянии 1-2 см.

5. Осторожно опустить рамку рукой так, чтобы она, коснувшись воды, «прилипла» к ней.
6. Очень осторожно добавлять песок до отрыва рамки от поверхности воды.
7. Осушить рамку и вновь уравновесить весы, но уже при помощи гирь. Определить массу гирь: m=…..
8. Измерить линейкой периметр рамки: L=…см=….м
9. Вычислить коэффициент поверхности натяжения воды по формуле: $\sigma = \frac{mg}{2l}$; Учесть, что Fпн=mg, где m - масса гирь, g - ускорение свободного падения.
10. Записать вывод, указав физический смысл измеренной величины и объяснить, почему результат, полученный в работе, отличается от табличной величины.

11. Ответить на контрольные вопросы.
А) Почему поверхностное натяжение зависит от рода жидкости?
Б) Почему и как поверхностное натяжение зависит от температуры?
В) Что называют капилляром? Привести примеры
12.Если внести в пламя газовой горелки конец тонкой медной проволоки, то он, через некоторое время, начнёт плавиться.
13.Какую форму будет принимать расплавленный конец проволоки и почему?
14 Бензиновые капиллярные фильтры пропускают бензин, но не пропускают воду. Какая из этих жидкостей должна смачивать фильтры? Почему

Лабораторная работа «Изучение деформации растяжения»

Цель работы: научиться, экспериментально, определять модуль упругости резины (модуль Юнга) методом деформации резинового шнура.

Оборудование: Штатив с зажимом; Резиновый шнур; Два-три груза известной массы; Измерительная линейка.

Теоретическая справка

Закон Гука: при малых деформациях механическое напряжение **σ** прямо пропорционально относительному удлинению **ε.** $\sigma = E\cdot|\varepsilon|$, где E – модуль упругости или модуль Юнга.

Механическое напряжение: $\sigma = \frac{F}{S}$ Относительное удлинение: $\varepsilon = \frac{|\Delta\ell|}{\ell_0} = \frac{\ell - \ell_0}{\ell_0}$

Подставив эти значения в закон Гука, мы получим: $\frac{F}{S} = E\frac{\ell - \ell_0}{\ell_0} \Rightarrow E = \frac{F\cdot\ell_0}{S\cdot(\ell - \ell_0)}$

Ход работы:

1. Подготовить таблицу для записи измерений и вычислений.

№ п/п	Площадь поперечного сечения шнура	Расстояние между отметками ℓ_0 (м)	Расстояние после деформации ℓ (м)	Деформирующая нагрузка F (Н)	Модуль упругости E (Н/м^2)

	($м^2$)				
1.					

2. Собрать экспериментальную установку:
3. Нанести карандашом метки А и на резиновом шнуре, на расстоянии ℓ_0
4. Подвесить деформационную нагрузку к резиновому шнуру, закреплённому на штативе.
5. Измерить расстояние ℓ между штрихами А и В растянутом состоянии и определить нагрузку F.
6. Вычислить модуль Юнга (модуль упругости) по формуле: $E = \frac{F \cdot \ell_0}{S \cdot (\ell - \ell_0)} = \frac{F \cdot \ell_0}{\frac{\pi Д^2}{4} \cdot (\ell - \ell_0)}$
7. Записать все результаты измерений и вычислений в таблицу.
8. Повторить опыт с другой нагрузкой F_2 и вычислить E_2.
9. Определить среднее значение модуля упругости $E_{ср.}$: $E_{ср.} = \frac{E_1 + E_2}{2}$
10. Определить погрешность измерений и вычислений: –абсолютная: $\Delta E = | E_{ср} - E | =$
– относительная: $б = \frac{\Delta E}{E}$
11. Сделать вывод о проделанной работе. Как модуль упругости характеризует сопротивляемость материала?
12. Ответить на контрольные вопросы.
12.1 Что такое деформация?
12.2 Какую деформацию называют упругой?
12.3 Какие существуют виды упругих деформаций?
12.4 Что называют механическим напряжением? (Определение, формула, ед.изм.)
13.Как проявляются напряжения, возникающие при сварке?
14.Какими способами исправляют деформированные детали?

Контрольная работа «Молекулярная физика и термодинамика»

I вариант

1. Сколько молекул содержится в одном моле водорода?
А. $6 \cdot 10^{23}$
Б. $12 \cdot 10^{23}$
В. $6 \cdot 10^{26}$
Г. $12 \cdot 10^{26}$

2. Чему равна молярная масса серы?
А. 0,016 кг/моль
Б. 0,032 кг/моль
В. 0,064 кг/моль
Г. 32 кг/моль

3. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул осталась без изменения?
А. увеличилось в 4 раза
Б. увеличилось в 2 раза
В. не изменилось

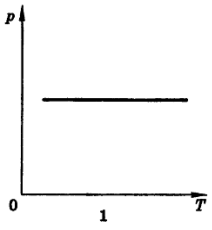
Г. уменьшилось в 4 раза

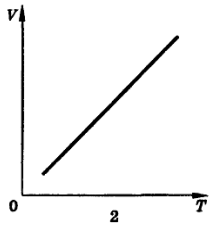
4. Средняя кинетическая энергия молекул одноатомного идеального газа при уменьшении абсолютной температуры в 2 раза…
А. увеличилась в 2 раза
Б. увеличилась в 4 раза
В. уменьшилась в 2 раза
Г. уменьшилась в 4 раза

5. Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале?
А. 373 °С.
Б. 73 °С.
В. -73 °С.
Г. -173 °С.

6. Процесс изменения состояния газа при постоянном объеме-…
А. Изотермический.
Б. Изохорный.
В. Изобарный.
Г. Адиабатный.

7. Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках?
А. 1-изохорный, 2- изобарный.
Б. 1-изобарный, 2-изохорный.
В. 1 и 2-изохорный.
Г. 1- изохорный, 2-изотермический.
Д. 1 и 2-изобарный.
Е. 1-изотермический, 2-изобарный.

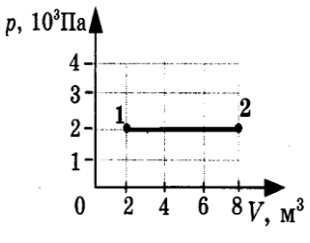




8. Абсолютная температура и объем одного моля идеального газа увеличились в 3 раза. Как изменилось при этом давление газа?
А. увеличилось в 3 раза Б. увеличилось в 9 раз
В. уменьшилось в 3 раза Г. не изменилось

9. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа при повышении его абсолютной температуры в 2 раза…
А. увеличивается в 4 раза
Б. увеличивается в 2 раза
В. уменьшается в 2 раза
Г. уменьшается в 4 раза

10. Какая работа совершается газом при переходе его из состояния 1 в состояние 2?
А. 8 кДж
Б. 12 кДж
В. 8 Дж
Г. 6 Дж



11. Рабочее тело тепловой машины получило количество теплоты, равное 70 кДж. При этом холодильнику передано количество теплоты, равное 52,5 кДж. КПД такой машины
А. 1,7 %
Б. 17,5 %
В. 25 %

Г. 100 %

12. Установите соответствие

12. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.

Особенности применения первого закона термодинамики	Название процесса
А. все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения. Б. все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа. В. изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует.	1. изотермический 2. изобарный 3. изохорный 4. адиабатный

13. Решите задачу

13. Из баллона со сжатым водородом емкостью 10л вследствие неисправности вентиля утекает газ. При температуре 7°С манометр показывал давление 5·106 Па. Через некоторое время при температуре 17 °С манометр показывал такое же давление. Какая масса газа утекла?

1-7 баллов	8-13 баллов	14-15 баллов	16-17 баллов
2	3	4	5

II вариант

1. Сколько молекул содержится в одном моле кислорода?
А. $6 \cdot 10^{23}$
Б. $12 \cdot 10^{23}$
В. $6 \cdot 10^{26}$
Г. $12 \cdot 10^{26}$

2. Молярная масса вещества равна 0,018 кг/моль. Это может быть…
А. вода
Б. аргон
В. бром
Г. тантал

3. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы уменьшилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась без изменения?
А. увеличилось в 4 раза
Б. увеличилось в 2 раза
В. не изменилось
Г. уменьшилось в 4 раза

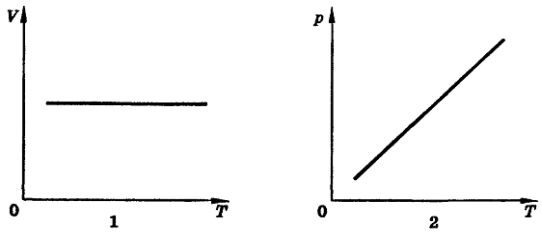
4. Абсолютная температура газа увеличилась в 2 раза. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул…
А. увеличилась в 2 раза
Б. увеличилась в 4 раза
В. уменьшилась в 2 раза

Г. уменьшилась в 4 раза

5. Какое значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре 27 °С по шкале Цельсия?
А. 327 К.
Б. 300 К.
В. 273 К.
Г. 246 К.

6. Процесс изменения состояния газа при постоянном давлении-…
А. Изотермический.
Б. Изохорный.
В. Изобарный.
Г. Адиабатный.

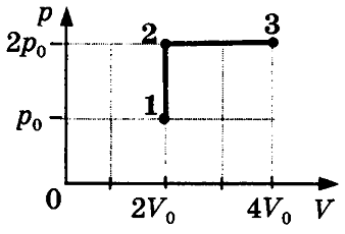
7. Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках?
А. 1- изохорный, 2-изобарный.
Б. 1-изобарный, 2-изохорный.
В. 1 и 2-изохорный.
Г. 1 и 2-изобарный.
Д. 1-изохорный, 2-изотермический.
Е. 1-изотермический, 2-изобарный.



8. Абсолютная температура одного моля идеального газа увеличилась в 2 раза, а объем уменьшился в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?
А. увеличилось в 2 раза
Б. уменьшилось в 4 раза
В. увеличилось в 4 раза
Г. не изменилось

9. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа при понижении его абсолютной температуры в 2 раза…
А. увеличивается в 4 раза
Б. увеличивается в 2 раза
В. уменьшается в 2 раза
Г. уменьшается в 4 раза

10. Какая работа совершается газом при переходе его из состояния 1 в состояние 3?
А. 0,5 p_0V_0
Б. 2 p_0V_0
В. p_0V_0
Г. 4 p_0V_0



11. Чему равен коэффициент полезного действия паровой турбины, если полученное ею количество теплоты равно 1000 МДж, а полезная работа составляет 400 МДж?
А. 4 %
Б. 25 %
В. 40 %
Г. 60 %

12. Установите соответствие

12. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.

Особенности применения первого закона термодинамики	Название процесса
А. все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа. Б. изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует. В. все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения.	1. изотермический 2. изобарный 3. изохорный 4. адиабатный

13. Решите задачу

11. Газ находится в сосуде при давлении 2 МПа и температуре 27 °С. После нагревания на 50 °С в сосуде осталась половина газа. Определить установившееся давление.

1-7 баллов	8-13 баллов	14-15 баллов	16-17 баллов
2	3	4	5

Раздел 3. Электродинамика

Электрическое поле

Вопросы для обсуждения: электрические заряды; элементарный электрический заряд; электрическая постоянная; электрическое поле; напряженность электрического поля; работа сил электростатического поля; потенциал; разность потенциалов; эквипотенциальные поверхности; электроемкость; конденсаторы; соединение конденсаторов в батарею.

Физические явления: проводники в электрическом поле; диэлектрики в электрическом поле; поляризация диэлектриков.

Закономерности: закон сохранения заряда; закон Кулона; определение напряжённости; напряжённость поля точечного заряда; принцип суперпозиции полей; формула работы сил электростатического поля; определение потенциала; определение напряжения; связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля; определение ёмкости конденсатора; формула ёмкости плоского конденсатора; законы последовательного и параллельного соединения конденсаторов; энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Практическое применение конденсаторов.

Физические опыты: опыт Кулона

Качественные задачи:

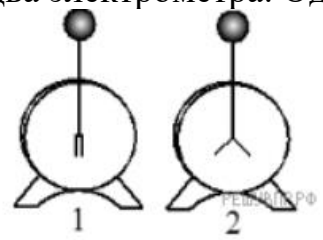
1 (ВПР). Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Для исследования электризации тел возьмём мелко нарезанную бумагу, стеклянную палочку и кусок шёлка. Если натереть стеклянную палочку о шёлк, а затем поднести её к мелко нарезанным бумажкам, то наблюдается

_____. Это взаимодействие объясняется электризацией кусочков бумаги посредством _____. Объясняется электризация перераспределением _____ между телами или внутри тела.

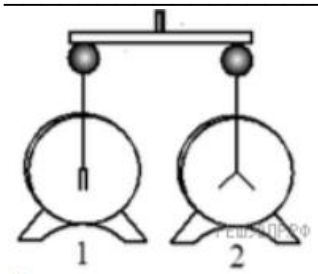
2 (ВПР). Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Для изучения электрических свойств стержня проведём следующий опыт. Возьмём два электрометра. Один из них зарядим, а другой, наоборот, разрядим (см. рис.).



Надев прорезиненную перчатку, возьмём стержень и соединим с помощью него шары электрометров. Резина является диэлектриком и выполняет роль изолятора между стержнем и кожей человека, являющейся _____.

Если материал стрежня относится к _____, то после соединения стержнем шаров электрометров совершенно ничего не происходит. То есть второй электрометр остаётся незаряженным. Это объясняется тем, что _____.

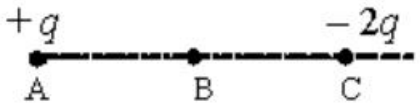


Список слов и словосочетаний

1) проводник
2) диэлектрик
3) материал
4) вещество
5) проводники проводят электрический заряд
6) диэлектрики не проводят электрический заряд
7) стержень электризуется при соприкосновении

3. Во сколько раз увеличится сила притяжения между двумя точечными зарядами, если модуль первого заряда увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 3 раза? Величина второго заряда остаётся неизменной.

4. Точка B лежит в середине отрезка AC. Неподвижные точечные заряды $+q$ и $-2q$ расположены в точках A и C соответственно (см. рисунок).



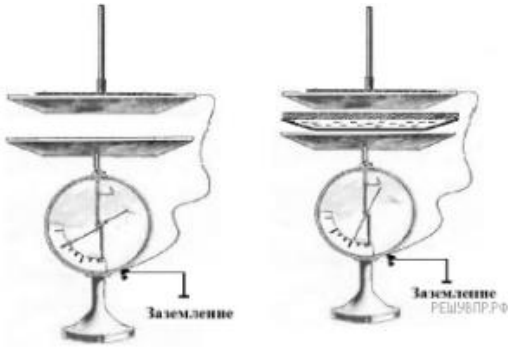
Постройте вектор напряжённости поля в точке B.

5. (ВПР). Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

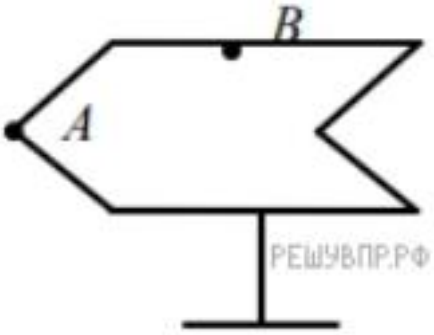
При демонстрации свойств воздушного конденсатора (см. рис.) одна из его обкладок была соединена со стержнем _____ и заряжена, а

другая, прикреплённая к ручке и соединённая с заземлённым корпусом, также оказалась заряженной вследствие явления _____. При введении в пространство между пластинами листа плексигласа стрелка опустилась, потому что ёмкость системы двух пластин, разделённых _____, увеличилась.

Список слов (словосочетаний)
1) гальванометра
2) электрометра
3) электромагнитной индукции
4) электростатической индукции
5) проводником
6) диэлектриком



6. (ВПР). Полому металлическому телу на изолирующей подставке (см. рис.) сообщён положительный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек A и B?



Расчётные задачи:

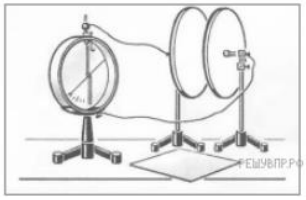
1. Двум одинаковым шарикам сообщили одинаковые заряды по $q = 2{,}0 \cdot 10^{-8}$ Кл и поместили их на расстояние r = 8 см. Определите силу Кулона, действующую на первый шарик.
2. Электрон влетает в электрическое поле напряжённостью 500 кВ/м. Чему равна кулоновская сила, действующая на электрон?
3. Точечный заряд создаёт в точке, удалённой от него на расстояние 5 см электрическое поле напряжённостью 90 В/м. Чему равен модуль этого заряда?
4. Альфа-частица зарядом $3{,}2 \cdot 10^{-19}$ Кл взаимодействует с электроном, находящемся от неё в точке на расстоянии $1{,}6 \cdot 10^{-10}$ м. Найдите напряжённость электрического поля, создаваемого альфа-частицей и электроном в точке, являющейся серединой отрезка, который соединяет эти заряды.
5. Чему равна работа A, совершаемая однородным электрическим полем при переносе заряда $q = 3 \cdot 10^{-8}$ Кл вдоль силовых линий поля на расстояние l = 0,9 м? Напряжённость поля равна 200 В/м.
6. Определите напряжение между двумя точками электрического поля, если при перемещении в нём заряда 50 нКл полем была совершена работа 20 мкДж.
7. Плоский конденсатор подключён к источнику напряжением 100 В. Ёмкость конденсатора составляет 0,25 мкФ. Определите заряд конденсатора.
8. Плоский воздушный конденсатор состоит из обкладок площадью 0,02 м^2. Обкладки находятся на расстоянии 0,9 см друг от друга. Определите ёмкость этого конденсатора.

9. Два конденсатора емкостями C и 4C соединяют. Определите ёмкость получившейся батареи конденсаторов в случаях:
1) последовательного соединения;
2) параллельного соединения.
10. Конденсатору, ёмкость которого равна 0,5 мкФ, сообщили заряд 5 мкКл. Определите энергию электрического поля конденсатора.

Задачи на методы научного познания:
1 (ВПР). Для проведения опыта учитель взял стеклянную палочку, лист бумаги и бумажный султан, закреплённый на железном стержне. Трением о лист бумаги он зарядил стеклянную палочку, а затем дотронулся ею до бумажного султана. Далее он обратил внимание на поведение полосок султана при поднесении одноимённо заряженной палочки.

Какой вывод можно было сделать из данного опыта?

2 (ВПР). На рисунке представлена установка по изучению свойств плоского конденсатора. Пластины конденсатора присоединяют к электрометру, корпус которого заземлён. Наэлектризованной палочкой касаются пластины конденсатора. При этом конденсатор приобретёт некоторый заряд, а электрометр будет показывать разность потенциалов между пластинами конденсатора. В соответствии с определением электроёмкости $C = \frac{q}{U}$, где q — заряд конденсатора, U — разность потенциалов между пластинами конденсатора.



Вам необходимо исследовать, зависит ли электроёмкость плоского конденсатора от площади его пластин.
Имеется следующее оборудование:
— электрометр;
— пластины на подставках, образующие плоский конденсатор;
— эбонитовая палочка и шерсть для сообщения конденсатору электрического заряда;
— пластины из стекла и полистирола;
— соединительные провода.
В ответе:
1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Тест по теме «Электростатика»

Блок. А

Инструкция по выполнению заданий №1- №3.

Соотнесите написанное в столбцах 1 и 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов последовательность букв из столбца 2, обозначающих правильные ответы на вопросы из столбца 1.

Например

№ задания	Вариант ответа
1	а б, в

1.Для каждого физического явления из столбца 1 укажите его название из столбца 2.

1) Тело, потерявшее электрон, приобретает … А) электризация
2) Создание электрического заряда на теле, это… Б) притягиваются
3) Частицы, имеющие заряд одного знака … В) отталкиваются
Г) отрицательный заряд
Д) положительный заряд

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

1) Электрический заряд А) В
2) Напряжённость Б) Кл
3) Потенциал В) Ф
Д) А

3. Для каждой физической величины из столбца 1 укажите её формулу из столбца 2.

1) Работа поля по перемещению заряда А) $W = \frac{CU^2}{2}$
2) Напряжённость электрического поля Б) $\Delta\varphi = \frac{A}{q}$
3) Энергия электрического поля В) $E = \frac{F}{q}$

Г) $F = k\frac{|q_1|\cdot|q_2|}{r^2}$

Д) $A = -\Delta W$

Блок Б

Инструкция по выполнению заданий №4-№10.

Выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа, и запишите её в бланк ответов.

4. Две сферы равного радиуса имеют заряды +10 Кл и – 2 Кл соответственно. Какими станут заряды на сферах после их соединения проводником?

А. 2 Кл.

Б.4 Кл.

В.8 Кл

5. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов при увеличении одного из них в два раза?

А. Увеличится в 2 раза.

Б. Уменьшится в 2 раза.

В. Увеличится в 4 раза

6. Как изменится сила кулоновского взаимодействия при уменьшении расстояния

между зарядами в 3 раза?
А. Уменьшится в 3 раза.
Б. Уменьшится в 9 раз.
В. Увеличится в 9 раз.
7. Напряжённость электростатического поля определена с помощью заряда q. Как изменится модуль напряжённости, если заряд q увеличить в 3 раза?
А. Увеличится в 3 раза.
Б. Уменьшится в 3 раза.
В. Не изменится.
8. Могут ли линии напряжённости электростатического поля пересекаться?
А. Да.
Б. Нет.
В. В зависимости от знака заряда, который создаёт электростатическое поле.
9. Как изменится электроёмкость плоского конденсатора при увеличении заряда на пластинах конденсатора в 2 раза?
А. Не изменится.
Б. Уменьшится в 2 раза.
В. Увеличится в 2 раза.
10. На конденсаторе увеличили заряд в 3 раза. Во сколько раз изменилась энергия конденсатора?
А. Увеличилась в 3 раза
Б. Увеличилась в 9 раз
В. Уменьшилась в 3 раза

Блок С
Инструкция по выполнению заданий №11-№15.
В соответствующую строку бланка ответов запишите краткий ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.
11. В замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов всех частиц остаётся…
12. Электрическое поле, созданное неподвижными зарядами, называется…
13. Электрический заряд, размеры которого намного меньше расстояния, на котором он рассматривается, называется…
14. Работа поля по перемещению заряда вдоль замкнутого контура равна…
15. Скалярная величина, энергетическая характеристика электрического поля – это…
Критерии оценки:
выполнены верно все задания – «5»;
верные ответы даны на 16-20 вопросов – «4»;
верные ответы даны на 12-15 вопросов – «3»;
менее 12 правильных ответов – «2»

Законы постоянного тока

Вопросы для обсуждения: сила тока и плотность тока; электрическое сопротивление; электродвижущая сила источника тока; соединение проводников; электрические цепи; параллельное и последовательное соединение проводников; соединение источников электрической энергии в батарею; работа и мощность постоянного тока; тепловое действие тока; температурный коэффициент сопротивления; сверхпроводимость.
Закономерности: закон Ома для участка цепи; закон Ома для полной цепи; закон Джоуля—Ленца; условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока; зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника; зависимость электрического сопротивления проводников от температуры; законы Кирхгофа для узла и контура

Электрический ток в различных средах

Вопросы для обсуждения: электрохимический эквивалент; виды газовых разрядов; плазма; электрический ток в полупроводниках; собственная и примесная проводимости; p-n переход.
Физические явления: электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме: сверхпроводимость; электролиз; термоэлектронная эмиссия.
Закономерности: закон электролиза Фарадея.
Практическое применение полупроводников, дугового разряда.
Принципы действия приборов и устройств: полупроводникового диода; полупроводниковых приборов; вакуумного диода; газоразрядной трубки; сварочного аппарата

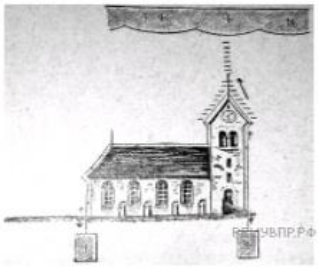
Качественные задачи:

1. Объясните, почему при дуговом разряде при увеличении силы тока напряжение уменьшается.

2 (ВПР). Вблизи заострённых частей проводников, подключённых к высоковольтным источникам тока или находящихся во влажном атмосферном воздухе во время грозы, можно наблюдать слабое свечение и небольшой шум. Такое свечение иногда появляется на концах корабельных мачт (так называемые огни святого Эльма). Благодаря какому физическому явлению возникает такое свечение?

3 (ВПР). Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

В XVIII в. Бенджамин Франклин установил электрическую природу молнии, а также создал и разработал принципы элементарной грозозащиты (см. рис.). Он предложил устанавливать _____, который соединяли с землёй, размещая на высоких точках зданий. При этом основную роль играли явление _____ металлических частей конструкции и _____ электрического поля вблизи острия.



Список слов (словосочетаний)
1) громоотвод
2) изолятор
3) электризации
4) электромагнитной индукции
5) высокая напряжённость
6) короткая длина волны

4 (ВПР). Какими носителями электрического заряда создаётся ток в водном растворе поваренной соли?

Расчётные задачи:

1. Проводящая сфера радиусом R = 5 см помещена в электролитическую ванну, наполненную раствором медного купороса. Насколько увеличится масса сферы, если отложение меди длится t = 30 мин, а электрический заряд, поступающий на каждый квадратный сантиметр поверхности сферы за 1 с, q = 0,01 Кл? Молярная масса меди M = 0,0635 кг/моль. Площадь поверхности сферы $S = 4\pi R^2$.

1. Какими частицами создаётся ток в металлах? Выберите правильное утверждение.

А. Только электронами.

Б. Электронами и положительными ионами.

В. Электронами и отрицательными ионами.

Г. Ионами обоих знаков.

Д. Электронами и ионами обоих знаков.

2. Почему увеличивается сопротивление металла при нагревании? Выберите правильное утверждение.

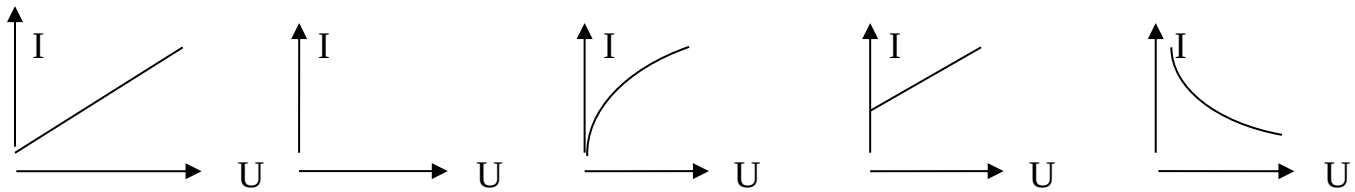
А. Изменяется межатомное расстояние.

Б. Увеличивается интенсивность колебательного движения заряженных частиц.

В. Увеличивается число свободных зарядов.

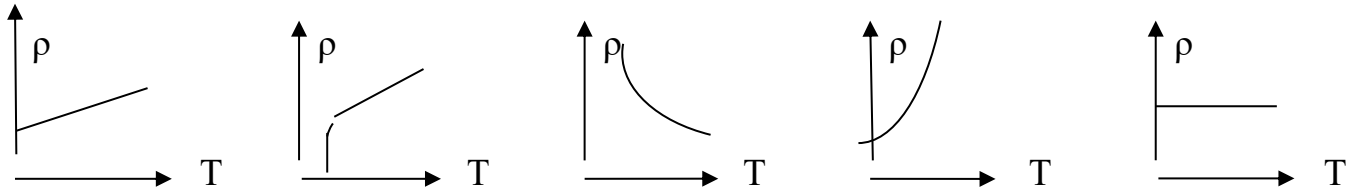
Г. Увеличивается скорость движения электронов.

3. Какой из графиков представляет собой вольт-амперную характеристику металла при R=const?



А. Б. В. Г. Д.

4. Какой из графиков представляет собой зависимость ρ (T) для металла, преходящего в сверхпроводящее состояние?



А. Б. В. Г. Д.

5. Полупроводник обладает преимущественно электронной проводимостью. Какие примеси присутствуют?

А. Донорные.

Б. Акцепторные.

В. Примесей нет.

Г. Создана равная концентрация донорных и акцепторных примесей.

6. Почему донорная примесь влияет только на число электронов проводимости?

А. Каждый атом примеси даёт электрон.

Б. Каждый атом примеси даёт дырку.

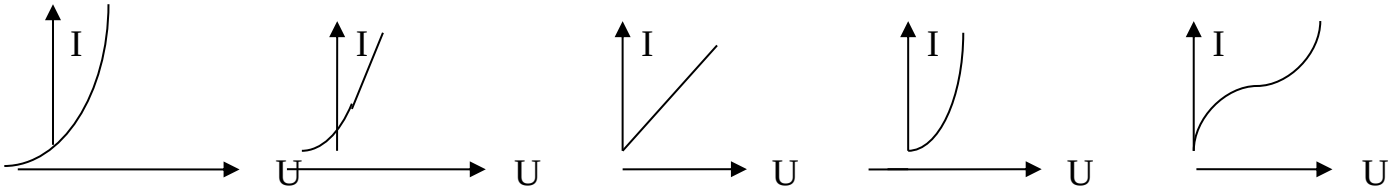
В. При введении примеси число электронов увеличивается, а число дырок уменьшается.

Г. Число электронов уменьшается, а число дырок увеличивается.

7. Какой элемент нужно использовать в качестве примеси к Ge, чтобы он обладал дырочной проводимостью?
А. Любой металл.
Б. Любой неметалл.
В. Элемент с большей валентностью.
Г. Элемент с меньшей валентностью.
Д. Элемент с валентностью, равной валентности Ge.
8. Почему ток в полупроводниковом диоде в обратном направлении исчезающе мал?
А. Приконтактная область обедняется основными носителями заряда.
Б. Направление движения электронов противоположно направлению тока.
В. Приконтактная область обогащается основными носителями заряда.
Г. Уменьшается число основных носителей заряда.
9. Какой прибор используют для освещения?
А. Диод.
Б. Транзистор.
В. Резистор.
Г. Генератор.
10. Как обозначается на схеме полупроводниковый диод?

А. Б. В. Г. Д.

11. Какой из графиков представляет собой ВАХ металла?



А. Б. В. Г. Д.

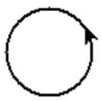
12. Каким образом освобождаются электроны из катода в электронно-лучевой трубке?
А. В результате термоэлектронной эмиссии.
Б. В результате бомбардировки катода положительными ионами.
В. Под действием поля между анодом и катодом.
Г. В результате электролиза.
13. Что из перечисленного ниже не обнаруживает зависимости силы тока от полярности приложенного напряжения?
А. Полупроводник p-типа.
Б. Полупроводник n-типа.
В. Полупроводниковый транзистор.
Г. Полупроводниковый диод.
14. Сколько молекул водорода выделится при пропускании через раствор HCl тока силой 100 мА в течение 16 с?
А. 10^{22}.
Б. $5 \cdot 10^{21}$.
В. 10^{19}.
Г. $5 \cdot 10^{19}$.
Д. $1{,}6 \cdot 10^{19}$.

15. Вакуум является диэлектриком потому, что…
А. его температура очень низка.
Б. в нем почти нет частиц вещества.
В. все атомы, находящиеся в вакууме, электрически нейтральны.
Г. в нем очень низкое давление.
16. Какое минимальное по абсолютному значению количество электричества может быть перенесено током через электролит?
А. $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
Б. $3{,}2 \cdot 10^{-19}$ Кл.
В. Любое сколь угодно малое.
Г. Зависит от времени пропускания тока
17. Какие действия тока наблюдаются при прохождении его через вакуум?
А. Тепловое, химическое и магнитное.
Б. Химическое и магнитное.
В. Тепловое и магнитное.
Г. Тепловое и химическое.
Д. Только магнитное.

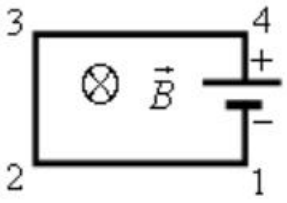
Магнитное поле

Вопросы для обсуждения: магнитное поле (однородное, неоднородное), вектор индукции магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость вещества; солнечная активность, магнитные бури.
Закономерности: закон Ампера, формула силы Лоренца, правило буравчика, правило левой руки.
Практическое применение силы Ампера, силы Лоренца.
Принципы действия приборов и технических устройств: электродвигателя постоянного тока, ускорителя заряженных частиц, электроизмерительных приборов.
Физические опыты: опыт Эрстеда, опыт Ампера

Качественные задачи:
1. Внутренняя поверхность приводного ремня в результате трения о шкив приобрела положительный заряд. Существует ли магнитное поле вокруг вращающегося ремня?
2. В плоскости, перпендикулярной рисунку, расположен прямой длинный проводник. Сила тока по нему течёт от наблюдателя. Изобразите одну из линий индукции магнитного поля этого проводника. Как направлена эта линия?
3. В плоскости рисунка расположен круговой виток с током, направленном так, как показано на рисунке.

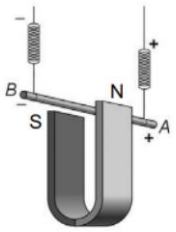


Куда направлен вектор магнитной индукции поля витка в его центре?
4. Электрическую цепь, состоящую из прямых проводников, поместили в однородное магнитное поле (см. рисунок).



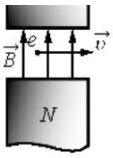
Куда направлена сила Ампера, действующая со стороны магнитного поля на проводник 1-2?

5. (ВПР) Медный проводник подвесили на упругих пружинках и поместили между полюсами магнита (см. рисунок).



Как изменится (увеличится, уменьшится, не изменится) модуль силы Ампера и растяжение пружинок при изменении направления электрического тока, пропускаемого через проводник? Сила тока через проводник остаётся неизменной.

6. Электрон влетел в зазор между полюсами магнита и движется так, как показано на рисунке.Куда направлена сила Лоренца, действующая на электрон?



7. Можно ли транспортировать раскаленные стальные болванки в цехе металлургического завода с помощью электромагнитного крана?

потеряют свои ферромагнитные свойства и применять электромагниты нельзя.

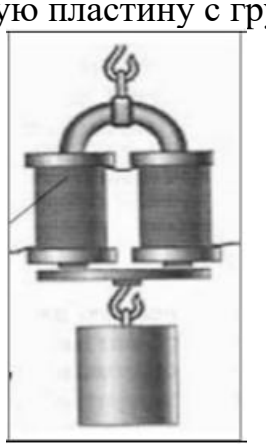
Расчётные задачи:

1. Проводник с током 10 А и длиной 10 см висит неподвижно в однородном магнитном поле. Линии индукции магнитного поля перпендикулярны проводнику. Масса проводника 5 г. Чему должен быть равен модуль вектора магнитной индукции, чтобы нити, на которых подвешен проводник, оказались ненатянутыми?

2. Протон влетает в однородное магнитное поле индукцией 10 мТл и движется в нём по окружности радиусом 3 мм. Определите скорость, с которой протон влетел в магнитное поле.

Задачи на методы научного познания:

1. (ВПР) На рисунке изображена установка для изучения подъёмной силы электромагнита. Катушка электромагнита подключается к источнику тока через реостат, при помощи которого можно изменять силу тока через электромагнит. Электромагнит способен притягивать металлическую пластину с грузом.



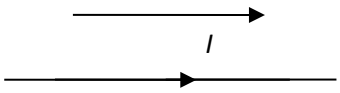
Вам необходимо показать, что подъёмная сила электромагнита зависит от силы тока, протекающего по его обмотке. Имеется следующее оборудование:

− набор из 10 грузов по 100 г;

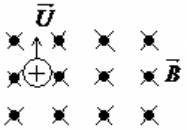
− электромагнит;
− реостат;
− ключ;
− источник тока;
− соединительные провода.
В ответе: 1. Опишите экспериментальную установку. 2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Тест по теме «Магнитное поле»

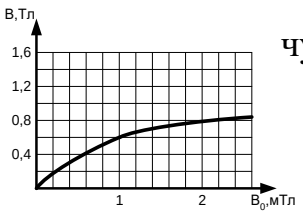
1. Магнитное поле можно обнаружить по его действию на …
А. мелкие кусочки бумаги
Б. движущуюся заряженную частицу
В. стеклянную полочку.
2. Сила, с которой магнитное поле действует на движущуюся заряженную частицу
А. сила Ампера.
Б. сила трения.
В. сила Лоренца.
3. На рисунке изображены 2 проводника с током. Проводники …
А. притягиваются
Б. отталкиваются
В. не взаимодействуют



4. Укажите направление вектора силы, действующего на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле.
А. Вправо
Б. Вниз
В. Влево.



5. Все вещества в той или иной мере обладают магнитными свойствами. Чем это объяснить?
А. Любое вещество содержит в большей или мешей мере магнитики.
Б. Внутри атомов циркулируют элементарные электрические токи. Вследствие движения электронов в зависимости от ориентированности этих токов вещество в большей или меньшей мере проявляет магнитные свойства. В. Каждый электрон создаёт магнитное поле. В зависимости от количества электронов в веществе зависит степень намагниченности вещества.
6. По графику (рис.1) определите магнитную проницаемость чугуна при индукции
намагничивающего поля B_0=1мТл.
А. $\mu=6*10^3$.
Б. $\mu=0,6$.
В. $\mu=6*10^2$.



7. Три одинаковые катушки включены последовательно в электрическую цепь постоянного тока: катушка 1- без сердечника, в катушке 2- алюминиевый сердечник, в катушке 3-железный сердечник. В какой катушке магнитный поток наименьший?
А. 1.
Б. 2.
В. 3.
8. Сталь нагрели до $t=1000^0$С. При нагревании она потеряла ферромагнитные свойства. Эти свойства после остывания…

А. Восстановятся.
Б. Не восстановятся совсем.
В. Восстановятся лишь в очень малой части.
9. Ферромагнетики в электрическую катушку …
А. Втягиваются.
Б. Выталкиваются.
В. Никаких сил не возникает.
10. Электрон, влетевший в область однородного магнитного поля перпендикулярно линиям магнитной индукции, будет…
А. Двигаться по окружности.
Б. Двигаться равномерно и прямолинейно.
В. Двигаться по параболе.
Г. Колебаться вдоль одной прямой
Критерии оценки:
«5» - выполнены правильно 10 заданий;
«4» - выполнены правильно 8 - 9 заданий;
«3» - выполнены правильно 6 - 7 заданий;
«2» - выполнены правильно 5 заданий.

Электромагнитная индукция

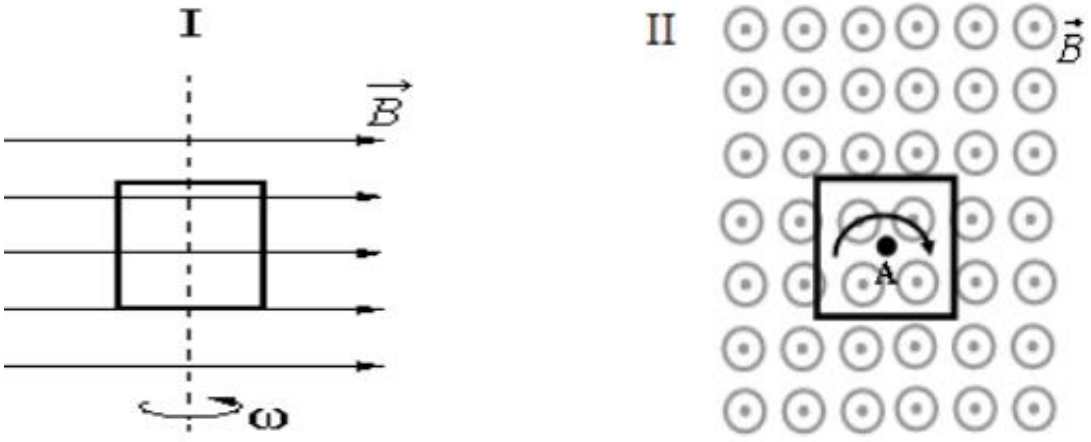
Вопросы для обсуждения: магнитный поток, электромагнитная индукция (далее – ЭМИ), вихревое электрическое поле, самоиндукция, индуктивность, электромагнитное поле

Закономерности: определение магнитного потока, правило Ленца, закон ЭМИ, ЭДС индукции в движущихся проводниках, связь магнитного потока и индуктивности катушки с током, закон ЭМИ для самоиндукции, энергия магнитного поля катушки с током.

Физические опыты: по наблюдению ЭМИ, самоиндукции

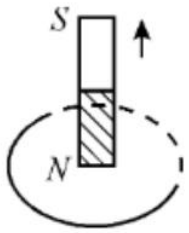
Качественные задачи:

1. На рисунке показаны два способа вращения плоской рамки в однородном магнитном поле.



Будет ли возникать индукционный ток в рамке на рисунке 1? Будет ли возникать индукционный ток в рамке на рисунке 2?

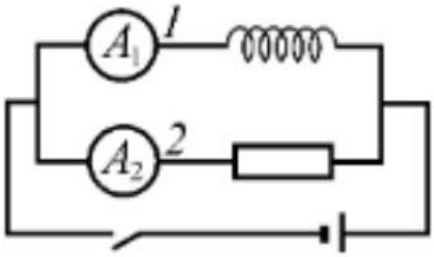
1. Постоянный магнит перемещают относительно замкнутого проводящего кольца так, как показано на рисунке.



Определите направление индукционного тока в кольце.

3. В однородном магнитном поле движется проводник так, что скорость его движения перпендикулярна силовым линиям магнитного поля. Скорость проводника увеличивают в 9 раз по сравнению с первоначальной. Как и во сколько раз изменится модуль напряжения, возникающего на концах проводника?

4. Электрическая цепь собрана по схеме, представленной на рисунке.



Сопротивление участка цепи 1 равно сопротивлению участка цепи 2. Сравните токи, которые покажут амперметры A_1 и A_2 сразу после замыкания ключа.

Расчётные задачи:

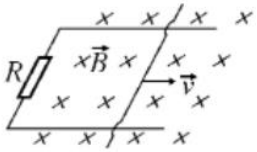
1. В однородном магнитном поле расположена проволочная рамка в форме прямоугольника со сторонами 4 см и 5 см. Модуль вектора индукции магнитного поля равен 20 мТл. Рамка расположена так, что силовые линии магнитного поля перпендикулярны её плоскости. Чему равен магнитный поток через рамку?

2. Магнитный поток через рамку меняется от 40 мВб до 10 мВб за 0,15 с. Чему равна ЭДС индукции, возникающая в рамке?

3. Проволочная рамка сопротивлением 0,1 Ом расположена в однородном магнитном поле, модуль вектора магнитной индукции которого уменьшается со скоростью 0,2 Тл/с. Площадь рамки равна 0,05 м^2. Линии магнитной индукции перпендикулярны плоскости рамки. Определите ЭДМ индукции, возникающей в рамке и силу индукционного тока.

4. Определите скорость самолёта Сухой Суперджет-100, если на концах его крыльев длиной 27,8 м возникает ЭДС индукции 33 В. Самолёт летит горизонтально. Вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли 5 мТл.

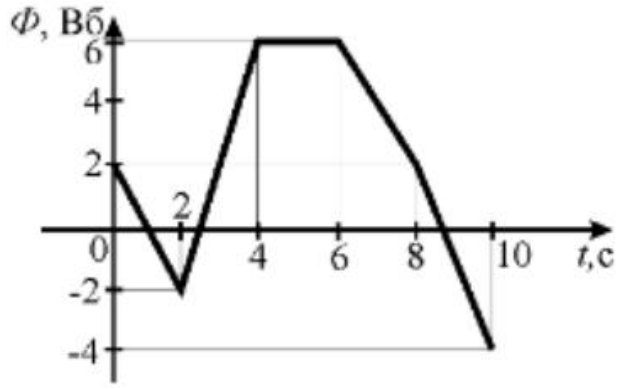
5. По горизонтальным рельсам, расположенным в вертикальном магнитном поле с модулем вектора магнитной индукции 200 мкТл, скользит проводник длиной 0,2 м. Концы рельсов замкнуты на резистор сопротивлением 0,1 Ом. Скорость движения проводника постоянна и равна 5 м/с.



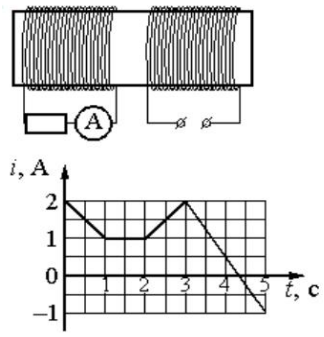
Чему равна сила тока, протекающего через резистор?

6. При пропускании через катушку тока силой 3 А магнитный поток внутри неё составил 15 мВб. Определите индуктивность катушки.
7. В катушке индуктивностью 0,5 мГн за 2 с сила тока уменьшается от 15 до 5 А. Чему равна ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке?
8. При прохождении тока через катушку индуктивностью 200 мкГн энергия магнитного поля катушки составила 2,5 мДж. Определите силу тока в катушке.

Графические задачи:
1. Магнитный поток в металлическом кольце меняется по графику:



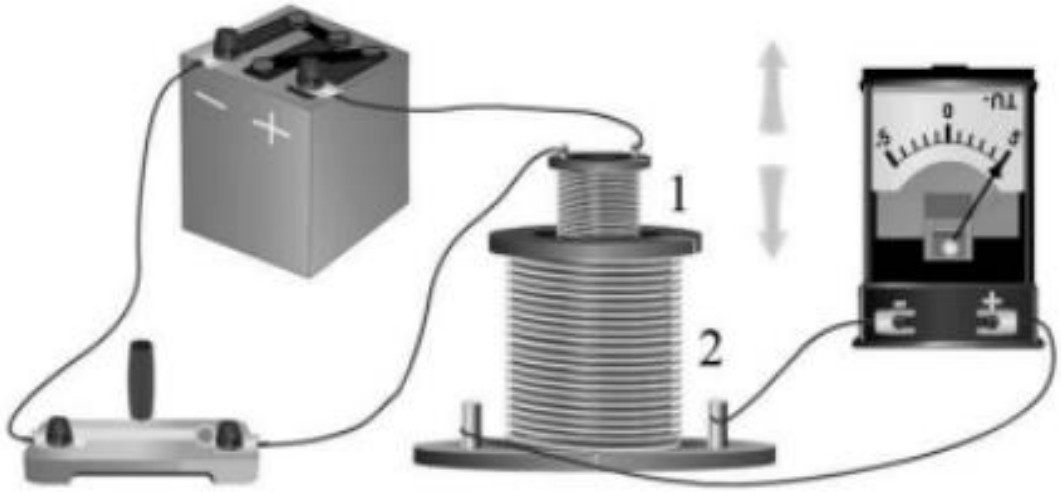
Определите модуль ЭДС индукции, возникающей в кольце в промежутках времени:
1) (0; 2) с
2) (2; 4) с
3) (4; 6) с
2. На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику.



Выберите все верные ответы.
1) В сердечнике в промежуток времени от 0 до 4 с существует магнитное поле
2) Индукция магнитного поля, создаваемого правой катушкой, постоянна в течение всего времени наблюдения
3) В цепи катушки, изображённой на рисунке слева, существует индукционный ток в течение всего времени наблюдения
4) В катушке, изображённой на рисунке слева, максимальный ток наблюдается в промежутке от 3 до 5с
5) В промежутках времени (0; 1) с и (2; 3) с индукционный ток в катушке, изображённой на рисунке слева, имеет различное направление

Задачи на методы научного познания:

1. (ВПР) На рисунке представлена установка по исследованию явления электромагнитной индукции. В катушку индуктивности 2 вносят катушку 1, по которой протекает постоянный ток. При этом в обмотке катушки 2 возникает индукционный ток, который фиксируется амперметром (на шкале которого «0» посередине). В установке можно изменять ЭДС источника тока.



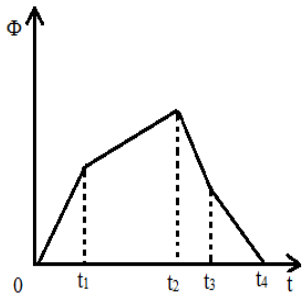
Вам необходимо исследовать, зависит ли направление индукционного тока, возникающего в катушке 2, от величины модуля вектора магнитной индукции, пронизывающего катушку 2. Имеется следующее оборудование:

− две катушки;
− амперметр (на шкале которого «0» посередине);
− источник тока;
− ключ;
− соединительные провода.

В ответе: 1. Опишите экспериментальную установку. 2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

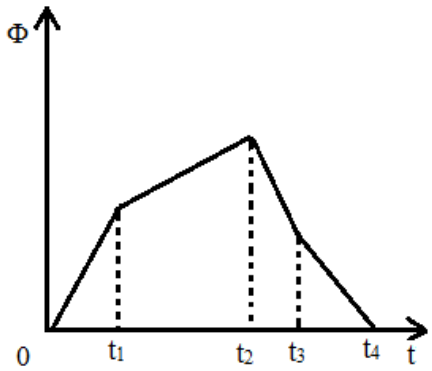
Тест по теме «Электромагнитная индукция»

1.Явление возникновения электрического тока в катушке с замкнутыми выводами при внесении в нее постоянного магнита называется
А. Магнитной индукцией
Б. Электростатической индукцией
В. Электромагнитной индукцией.
Г. Самоиндукцией
2. При изменениях со временем магнитного потока через контур в соответствии с графиком модуль ЭДС индукции в контуре имел минимальное значение в промежутке времени
А. $0 – t_1$
Б. $t_1 - t_2$
В. $t_2 - t_3$
Г. $t_3 - t_4$
3. Принцип действия трансформатора основан на явлении:
А. электромагнитной индукции.
Б. электролиза.
В. термоэлектронной эмиссии.
4. В два медных кольца по очереди вводят магнит. Первое кольцо целое, второе разрезанное. Индукционный ток течет…
А. в первом кольце.
Б. во втором кольце.
В. ни в одном из колец.
5. В законе самоиндукции ЭДС самоиндукции прямо пропорциональна …
А. скорости изменения магнитного потока.
Б. сопротивлению.
В. скорости изменения силы тока.
6. В катушке индуктивности 2 Гн электрический ток 4 А создает магнитный поток, равный:



А. 0,5 Вб
Б. 2 Вб
В. 8 Вб
Г. 16 Вб
7.Энергия магнитного поля катушки индуктивностью 100 Гн при силе тока 10 А равна:
А. 0,1 Дж.
Б. 10 Дж.
В.1000 Дж.
Г. 5000 Дж
8. При равномерном уменьшении магнитного потока через контур от 0,3 Вб до 0,1 Вб за 0,1 с в контуре возникает ЭДС индукции, равная:
А. 4 В.
Б. 2 В.
В. 0.04 В.
Г. 0,02 В.

9. Как изменится энергия магнитного поля контура при увеличении силы тока в нем в 4 раза?



А. Увеличится в 4 раза.
Б. Уменьшится в 4 раза.
В. Увеличится в 16 раз.
Г. Уменьшится в 16 раз.
10.Как изменилась сила тока в контуре, если энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза?
А. Увеличилась в 4 раза.
Б. Уменьшилась в 4 раза.
В. Увеличилась в 2 раза.
Г. Уменьшилась в 2 раза.
Критерии оценки:
«5» - выполнены правильно 10 заданий;
«4» - выполнены правильно 8 - 9 заданий;
«3» - выполнены правильно 6 - 7 заданий;
«2» - выполнены правильно 5 заданий.

Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции»

Цель работы: исследовать явление электромагнитной индукции, повторив опыты Фарадея сделать вывод.
Оборудование: источник питания, миллиамперметр, катушки с сердечниками, дугообразный магнит, выключатель кнопочный, соединительные провода, магнитная стрелка (компас), реостат.

Тренировочные задания и вопросы
1. 28 августа 1831 г. М. Фарадей _____
2. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
3. Магнитным потоком Ф через поверхность площадью S называют _____
4. В каких единицах в системе СИ измеряются
а) индукция магнитного поля [B]= _____
б) магнитный поток [Ф]= _____
5. Правило Ленца позволяет определить _____
6. Запишите формулу закона электромагнитной индукции.
7. В чем заключается физический смысл закона электромагнитной индукции?
8. Почему открытие явления электромагнитной индукции относят к разряду величайших открытий в области физики?

<u>Подготовка к проведению работы.</u>
1. Вставить в одну из катушек железный сердечник, закрепив его гайкой. Подключить эту катушку через миллиамперметр, реостат и ключ к источнику питания. Замкнуть ключ и с помощью магнитной стрелки определить расположение магнитных полюсов катушки с током. Зафиксировать, в какую сторону отклоняется при этом стрелка миллиамперметра. В дальнейшем при выполнении работы можно будет судить о расположении магнитных полюсов катушки стоком по направлению отклонения стрелки миллиамперметра.
2. Отключить от цепи реостат и ключ, замкнуть миллиамперметр на катушку, сохранив порядок соединения их клемм.

Проведение эксперимента
1. Приставить сердечник к одному из полюсов дугообразного магнита и вдвинуть внутрь катушки, наблюдая одновременно за стрелкой миллиамперметра.
2. Повторить наблюдение, выдвигая сердечник из катушки, а также меняя полюса магнита.
3. Зарисовать схему опыта и проверить выполнение правила Ленца в каждом случае.
4. Расположить вторую катушку рядом с первой так, чтобы их оси совпадали.
5. Вставит в обе катушки железные сердечники и присоединить вторую катушку через выключатель к источнику питания.
6. 6.Замыкая и размыкая ключ, наблюдать отклонение стрелки миллиамперметра.
7. Зарисовать схему опыта и проверить выполнение правила Ленца.

Контрольная работа «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Вариант 1

1. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать модуль индукции магнитного поля B длинного прямолинейного проводника с током I, который находится в вакууме?

А. $B = \frac{\mu\mu_0 I}{r}$;

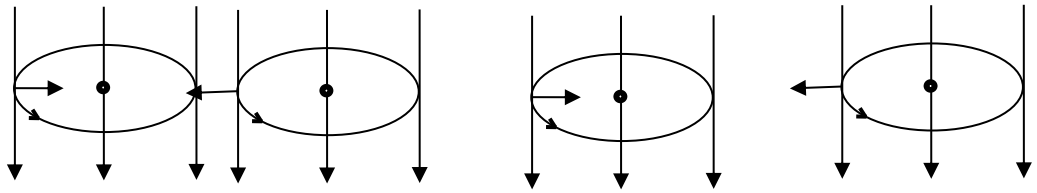
2. Б. $B = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi \cdot r}$;

3. В. $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi \cdot r}$;

4. Г. $B = \frac{\mu_0 I}{\pi \cdot r}$.

5. Металлическое кольцо находится в магнитном поле, направленном вдоль его оси. На каком из рисунков правильно указаны направления индукционного тока I в кольце и силы F, действующей со стороны поля на малый участок кольца длиной Δl, если $\frac{\Delta B}{\Delta t} < 0$?

А. Б. В. Г.



6. Определите индукцию магнитного поля B в центре тонкого кольца радиусом r = 50 мм, сила тока в котором I = 5 А.

7. Определите индуктивность катушки L, если при равномерном убывании силы тока от значения I_1 = 4 А до значения I_2 = 0 в течении промежутка времени Δt = 0,1 с в катушке возникает *ЭДС* самоиндукции = 12 В.

8. Электрон после разгона в электростатическом поле с разностью потенциалов $\Delta\varphi$ = 500 В влетает в однородное магнитное поле с индукцией B = 0,2 Тл и движется в нем по дуге окружности. Определите радиус r этой окружности.

9. Электрон, ускоренный из состояния покоя в электростатическом поле с разностью потенциалов $\Delta\varphi$ = 300 В, влетает в магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны скорости электрона, и движется в нем по окружности радиусом R = 2 см. Определите индукцию магнитного поля B.

Раздел 4. Колебания и волны

Механические колебания и волны

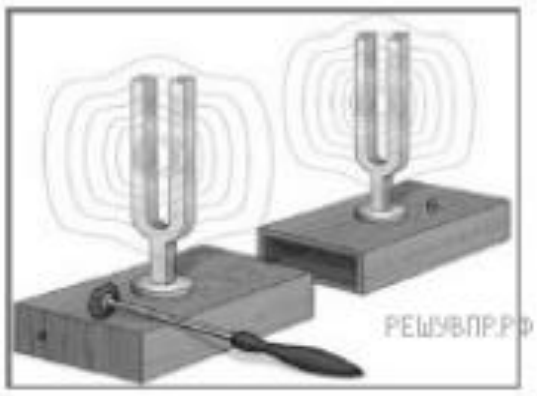
Вопросы для обсуждения: колебательное движение; гармонические колебания; свободные механические колебания; свободные затухающие механические колебания; математический маятник; пружинный маятник; вынужденные механические колебания; резонанс; поперечные и продольные волны; звуковые волны; ультразвук.
Закономерности: превращение энергии при колебательном движении; характеристики волны.
Практическое применение ультразвука; учет резонанса в технике

Качественные задачи:

1 (ВПР). Каждому человеческому органу соответствует определённая собственная частота свободных колебаний: для желудка эта частота лежит в интервале от 2 до 3 Гц, для сердца — от 1 до 6 Гц, для глаз — от 40 до 100 Гц и т. д. Воздействие инфразвуковых волн определённых частот может привести к повреждениям внутренних органов, органов эндокринной системы и др. Какое явление проявляется в этих случаях?

2 (ВПР). Шарик опустили на край лунки и отпустили. Шарик движется, периодически проходя положение равновесия, в котором он в конце концов останавливается. Какой вид движения наблюдается в этом случае?

3 (ВПР). Два одинаковых камертона устанавливают друг напротив друга (см. рис.). Когда по одному из них ударяют резиновым молоточком, то начинает звучать и второй камертон. Какое явление наблюдается в этом опыте?



Расчётные задачи:

1. Сколько колебаний совершает математический маятник длиной l = 4,9 м за время t = 5 мин?

2. К пружине жёсткостью 80 Н/м прикреплён груз массой 200 г. Чему равен период *T* свободных колебаний груза? (Массой пружины пренебречь.)

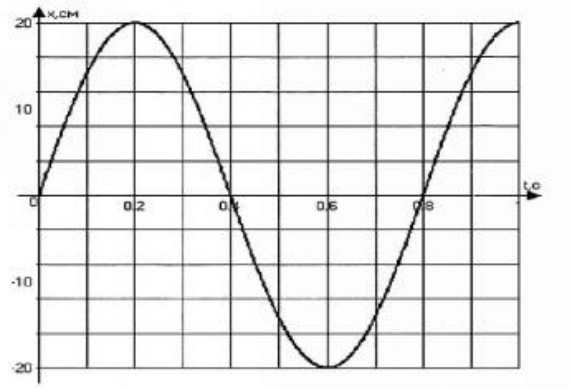
3. Груз, прикреплённый к пружине, колеблется на горизонтальном гладком стержне. Определите отношение кинетической энергии груза к потенциальной энергии системы в момент, когда груз находится в точке, расположенной посредине между крайним положением и положением равновесия.

Графические задачи:

1. На рисунке изображен график зависимости координаты от времени колеблющегося тела.

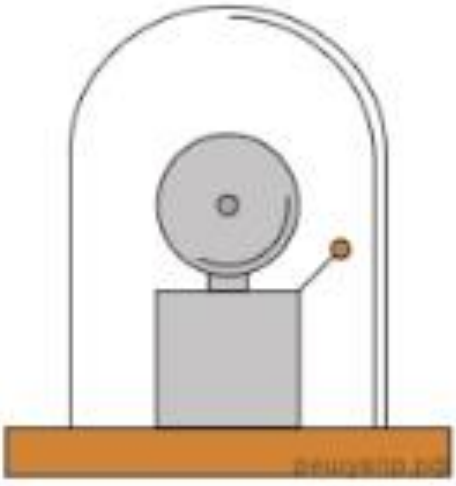
По графику определите:

1) амплитуду колебаний;
2) период колебаний;
3) частоту колебаний;
4) запишите уравнение координты.



Задачи на методы научного познания:

1 (ВПР). Учитель на уроке проделал следующий опыт. Он поместил электрический звонок под стеклянный колокол, соединённый с воздушным насосом. Включив звонок, он начал откачивать воздух. По мере откачивания звук становился всё тише, хотя сквозь стекло было видно, что молоточек по-прежнему ударяет в чашку звонка.



Какой вывод можно сделать по результатам данного опыта?

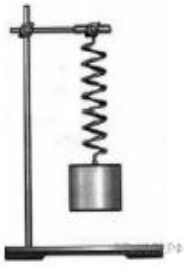
2 (ВПР). Вам необходимо исследовать, как зависит период колебаний пружинного маятника от массы груза. Имеется следующее оборудование:

— секундомер электронный;
— набор из трёх пружин разной жесткости;
— набор из пяти грузов по 100 г;
— штатив с муфтой и лапкой.

Опишите порядок проведения исследования.

В ответе:

1. Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.



Тест по теме «Механические колебания и волны»

Вариант 1

1. Показан график зависимости смещения колеблющегося тела от времени. Определите частоту колебаний этого тела.

А. 10 Гц;

Б. 0,2 Гц.

В. 1 Гц.

Г. 0,1 Гц.

2. Определите период колебаний математического маятника, если длина нити 40см.

А.4π.

Б. 8π.

В.16π.

Г. 20π

3. Тело колеблется вдоль оси X по закону $x(t) = 5\cos 10\pi t$. Определите период колебаний T данного тела.

А. T = 5 с.

Б. T = π/5с.

В. T = 10 πс.

Г. T =0,2с.

4. Массу груза математического маятника уменьшили в 2 раза. Как при этом изменился период колебаний маятника?

А. Увеличился в √2 раза.

Б. Уменьшился в √2 раза.

В. Уменьшился в 2 раза.

Г. Не изменился.

5.Колебающийся на пружине груз за промежуток времени t = 12 с совершает n = 60 колебаний. Определите период колебаний груза T.

А. T = 5с.

Б.T = 2с.

В. T = 0,5 с.

Г.T = 0,2 с

6.Люстра раскачивается после одного толчка. Какой это тип колебаний?

А. Свободные.

Б. Вынужденные.

В. Автоколебания.

Г. Упругие колебания

7.По какой формуле вычисляется период T колебаний математического маятника?

А. $2\pi\sqrt{(k/m)}$

Б. $2\pi\sqrt{(l/g)}$

В. $2\pi\sqrt{(g/l)}$

Г. $1/2\pi \sqrt{(l/g)}$
Д. $\sqrt{(g/l)}$
8.В каких средах могут распространяться продольные волны?
А. Только в газах.
Б. Только в жидкостях.
В. Только в твердых телах.
Г. Только в жидкостях и твердых телах.
Д. Только в жидкостях и газах. Е.В газах, жидкостях и твердых телах.
9. Скорость звука в воздухе 330 м/с. Какова длина звуковой волны при частоте колебаний 100 Гц?
А. 33 км.
Б. 33 см.
В. 3,3 м.
Г. 0,3 м.

Лабораторная работа «Зависимость периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины».

Цель работы: выяснить, как зависит период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины.
Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 130 см, протянутой сквозь кусочек резины[1], часы с секундной стрелкой или метроном.

Указания к работе

1. Перечертите в тетрадь таблицу для записи результатов измерений и вычислений.

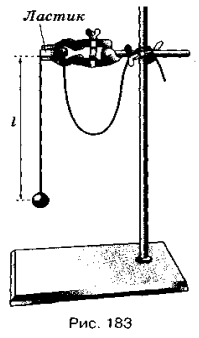


Рис. 183

2. Укрепите кусочек резины с висящим на нем маятником в лапке штатива, как показано на рисунке. При этом длина маятника должна быть равна 5 см, как указано в таблице для первого опыта. Длину l маятника измеряйте так, как показано на рисунке, т. е. от точки подвеса до середины шарика.
3. Для проведения первого опыта отклоните шарик от положения равновесия на небольшую амплитуду (1—2 см) и отпустите. Измерьте промежуток времени t, за который маятник совершит 30 полных колебаний. Результаты измерений запишите в таблицу.
4. Проведите остальные четыре опыта так же, как и первый. При этом длину l маятника каждый раз устанавливайте в соответствии с ее значением, указанным в таблице для данного опыта.
5.Для каждого из пяти опытов вычислите и запишите в таблицу значенияпериода T колебаний маятника.$T_{эксп}=t/N$

Физическая величина / № опыта	1	2	3	4	5
l, см	5	20	45	80	125
N	30	30	30	30	30
t, с					
T, с					
ν, Гц					

6.Вычислите теоретическое значение Т нитяного маятника по формуле $T = 2\pi\sqrt{\ell/g}$, Ускорение $g = 9{,}8$ м/с^2.

7.Для каждого из пяти опытов рассчитайте значения частоты ν колебаний маятника по формуле: $\nu = 1/T$ или $\nu = N/t$. Полученные результаты внесите в таблицу.

8.Сделайте выводы о том, как зависят период и частота свободных колебаний маятника от его длины. Запишите эти выводы.

9.Дополнительное задание: Исследовать зависимость периода колебаний нитяного маятника от амплитуды колебаний.

А) Отклоните маятник (длиной 45 см) от положения равновесия на 5 см и отпустите.

Б) Измерьте время, за которое маятник совершает 10 полных колебаний.

В) Повторите опыт с амплитудой колебаний 3 см.

10.Г) Для каждого опыта вычислить период колебаний нитяного маятника по формуле $T_{эксп} = t/N$

Электромагнитные колебания и волны

Вопросы для обсуждения: период свободных электрических колебаний; емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока; активное сопротивление; работа и мощность переменного тока; резонанс в электрической цепи; токи высокой частоты; электромагнитное поле как особый вид материи; электромагнитные волны; вибратор Герца; открытый колебательный контур; понятие о радиосвязи; телевидение.

Физические явления: свободные электромагнитные колебания; затухающие электромагнитные колебания; вынужденные электрические колебания; переменный ток; принципы радиосвязи.

Закономерности: превращение энергии в колебательном контуре; формула Томсона; закон Ома для электрической цепи переменного тока; свойства электромагнитных волн.

Практическое применение электромагнитных волн; получение, передача и распределение электроэнергии; изобретение радио А.С. Поповым.

Принципы действия приборов и устройств: генератора незатухающих электромагнитных колебаний; генератора переменного тока; трансформатора; радиоприёмника

Качественные задачи:

1 (ВПР). Вставьте пропущенное слово в текст.

«Радиосвязь между радиолюбителями, находящимися на противоположных сторонах Земли, осуществляется на коротких волнах. Это возможно благодаря тому, что _____ отражает короткие радиоволны».

2 (ВПР). В колебательном контуре раздвинули пластины конденсатора.
Как при этом изменятся частота и период собственных колебаний электрического заряда в контуре? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится;
2) уменьшится;
3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

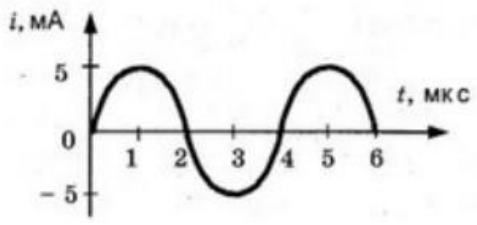
Частота колебаний заряда	Период колебаний заряда

Расчётные задачи:

1. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 0,02 мкГн и конденсатора ёмкостью 32 мкФ. Определите период собственных электромагнитных колебаний, возникающих в контуре.
2. Максимальный заряд на обкладках конденсатора колебательного контура $q_m = 10^{-6}$ Кл. Амплитудное значение силы тока в контуре $I_m = 10^{-3}$А. Определите период колебаний. (Потерями на нагревание проводников можно пренебречь.)
3. Рамка площадью S = 3000 см^2 имеет N = 200 витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией B = 1,5 • 10^{-2} Тл. Максимальная ЭДС в рамке $\mathscr{E}_m = 1{,}5$ В. Определите время одного оборота.
4. В цепь переменного тока с частотой v = 500 Гц включена катушка индуктивностью L = 10 мГн. Определите ёмкость конденсатора, который надо включить в эту цепь, чтобы наступил резонанс.
5. Радиостанция ведёт вещание на несущей частоте 150 МГц. Определите длину волны, на которой вещает радиостанция.
4. Определить длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром с емкостью 3 нФ и индуктивностью 0,012 Гн. Активное сопротивление контура принять равным нулю.

Графические задачи:

1. На рисунке приведен график изменения силы тока со временем. Определить период колебаний и амплитуду силы тока. Записать уравнение колебаний силы тока.



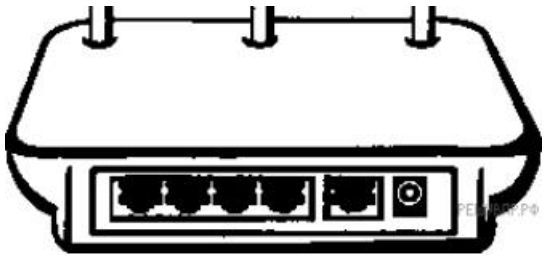
Задачи на методы научного познания:

1 (ВПР). В 1896 г. А. С. Поповым была передана первая телеграмма с использованием электромагнитных волн. Им был изобретён первый _____. В декабре 1901 г. Маркони передал сигнал через Атлантический океан. По сути, он поставил в повестку дня задачу исследовать распространение радиоволн вокруг Земли. В первых «трансатлантических» опытах он нашёл, что можно передавать сообщения на значительные расстояния не только с помощью _____ (с длиной волны около 8 км), которые вследствие _____ огибают Землю, но и с помощью волн с длиной волны около 300 м, которые, как мы сегодня знаем, способны отражаться от ионосферы Земли.

Список слов (словосочетаний)

1) беспроволочный телеграф
2) аппарат Морзе
3) длинных радиоволн
4) коротких радиоволн
5) явления дифракции
6) явления дисперсии

2 (ВПР). Роутер (маршрутизатор)



Для работы мобильной связи, модемов, спутниковых систем и многих других устройств используются беспроводные технологии. Одним из примеров использования беспроводных технологий является Wi-Fi. Обязательным условием беспроводной связи устройства с сетью Интернет является наличие точки доступа — роутера или маршрутизатора. Связь между точкой доступа (роутером) и устройством осуществляется с помощью электромагнитного излучения определённого диапазона, которое излучается роутером, распространяется в воздухе со скоростью света и принимается устройством (например, ноутбуком). Каждый роутер работает в определённом диапазоне частот, в котором выделяется центральная частота. На сегодняшний день стандарты Wi-Fi сети поддерживаются двумя центральными частотами: 2,4 ГГц и 5 ГГц (ГГц — гигагерц — 10^9 Гц). Наиболее часто встречающаяся рабочая центральная частота — это 2,4 ГГц.

1. Какое физическое явление лежит в основе работы роутера (маршрутизатора)?
2. Выберите из предложенного перечня <u>два</u> верных утверждения, которые определяют преимущества беспроводной связи перед проводной, и запишите номера, под которыми они указаны.

1) Небольшие задержки во время соединения.
2) Подключение нескольких устройств одновременно.
3) Ограниченное расстояние между точками связи устройств.
4) В диапазоне 2,4 ГГЦ работает множество устройств (например, Bluetooth, микро-

волновые печи).
5) Излучение от Wi-Fi-устройств в момент передачи данных в несколько раз меньше, чем у сотового телефона.

Тест по теме «Электромагнитные колебания и волны»

Вариант 1
1. Электрические колебания в колебательном контуре заданы уравнением q=10-2cos 20t (Кл). Чему равна амплитуда колебаний заряда?
А. 10-2 Кл.
Б.cos 20t Кл.
В. 20t Кл.
Г. 20 Кл.
2.Период свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре равен 10-3 секунды. Чему равна циклическая частота колебаний в контуре?
А. 2*103π Гц.
Б. 2*10-3π Гц.
В. 2*10-3 Гц.
Г. 2 Гц.
3. Как изменится период свободных колебаний в контуре, если емкость уменьшится в 4 раза?
А. Уменьшится в 2 раза.
Б. Увеличится в 2 раза.
В. Уменьшится в 4 раза.
Г. Увеличится в 4 раза.
4. Действующее значение напряжения на участке цепи переменного тока равно 220 В. Чему равна амплитуда колебания напряжения на этом участке цепи.
А. 220 В.
Б. 440 В.
В. 220/√2 В.
Г. 220 √2 В.
5. При электрических колебаниях в колебательном контуре сила тока в катушке изменяется по закону i=2 cos 100t (А). Чему равна амплитуда колебаний сила тока?
А. 0,02 А.
Б. 2 А.
В. 100 А.
Г. 2*104 А.
6. Контур радиоприемника настроен на длину волны 50м. Как нужно изменить емкость конденсатора колебательного контура приемника, чтобы он был настроен на волну длиной 25 м?
А. Увеличить в 2 раза.
Б. Увеличить в 2 раза.
В. Уменьшить в 2 раза.
Г. Уменьшить в 4 раза.
7. С помощью какого элемента детекторного радиоприемника осуществляется детектирование?
А. диод.
Б. колебательный контур.

В. антенна.
Г. громкоговоритель.
8. На каком свойстве электромагнитных волн основано действие радиолокатора?
А. отражение.
Б. преломление.
В. интерференция.
Г. поляризация.
9. На каком примерно расстоянии от радиолокатора находится самолет, если отраженный от него сигнал принимают через 10-4 с после момента посылки?
А. 3*104 м.
Б. 1,5*104 м.
В. 3*1012 м.
Г. 1,5*1012 м.
10. На какой длине волны работает радиопередатчик, если частота колебаний 1 МГц?
А. 300 м.
Б. 100 м.
В. 3 м.
Г. 1м.
Критерии оценки:
«5» - выполнены правильно 10 заданий;
«4» - выполнены правильно 8 - 9 заданий;
«3» - выполнены правильно 6 - 7 заданий;
«2» - выполнены правильно 5 заданий.

Раздел 5. Оптика

Природа света
Вопросы для обсуждения: точечный источник света; скорость распространения света; полное отражение; линзы; увеличение линзы; глаз как оптическая система; сила света; освещённость. **Закономерности:** законы прямолинейного распространения, отражения и преломления света; построение изображения в линзах; принцип Гюйгенса; формула тонкой линзы; законы освещенности; солнечные и лунные затмения. **Практическое применение** оптических приборов
Комбинированные занятия Лабораторная работа
Качественные задачи: 1 (ВПР). В середине XX в. инженер-физик Чарльз Као сделал открытие, проложившее дорогу оптическим волокнам, которые используются сегодня для телевидения и интернет-связи. Оптическое волокно способно передавать цифровую информацию в форме светового импульса. Какое явление объясняет ход светового луча вдоль оптического волокна (см. рис.)?   Ответ:

При прохождении света внутри оптического волокна свет отражается от внутренних стенок волокна. В данном случае проявляется явление полного внутреннего отражения.

2 (ВПР). Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

А) дно в воде кажется ближе, чем на самом деле

Б) свет от лампочки освещает комнату

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

1) диффузия
2) переход механической энергии в тепловую
3) преломление света в воде
4) распространение света в атмосфере

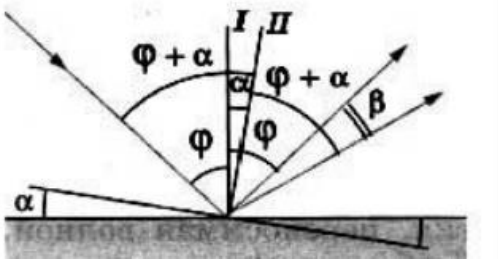
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

Расчётные задачи:

1. Плоское зеркало повернули на угол α = 17° вокруг оси, лежащей в плоскости зеркала. На какой угол β повергнется отражённый от зеркала луч, если направление падающего луча осталось неизменным?

Возможное решение:



Пусть φ — первоначальный угол падения луча.

По закону отражения угол отражения также равен φ, и, следовательно, угол между падающим лучом и отражённым лучом равен 2φ.

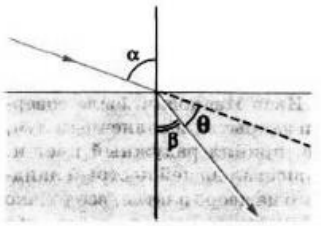
При повороте зеркала на угол α перпендикуляр I к зеркалу, восстановленный в точке падения, также повернётся на угол α и займет положение II.

Значит, новый угол падения будет равен φ + α.

Таким же будет и новый угол отражения.

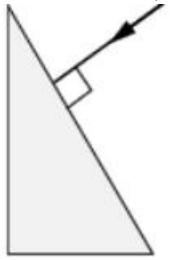
Поэтому угол, на который повернётся отражённый луч β = (φ + α) + α - φ = 2α = 34°.

2. Определите, на какой угол θ отклоняется световой луч от своего первоначального направления при переходе из воздуха в воду, если угол падения α = 75°.

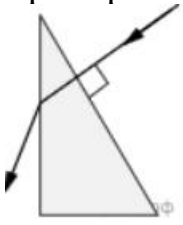


3. Определите, во сколько раз истинная глубина водоёма больше кажущейся, если смотреть по вертикали вниз.
4. В качестве лупы используется тонкая собирающая линза оптическая сила которой равна 4 дптр. Предмет находится на расстоянии 5 см от плоскости линзы. Определите:
1) Каким – действительным или мнимым – является изображение предмета?
2) На каком расстоянии от плоскости линзы находится его изображение?
3) Чему равна увеличение линзы в данном случае?
5. Изображение предмета имеет высоту H = 2 см. Какое фокусное расстояние F должна иметь линза, расположенная на расстоянии f = 4 м от экрана, чтобы изображение данного предмета на экране имело высоту h = 1м?
6. Предельный угол полного отражения в системе стекло-воздух равен 42°. Чему равна скорость света в этом сорте стекла?
7. Стол освещен лампой, расположенной на высоте 1,2 м прямо над столом. Определите освещенность стола непосредственно под лампой, если полный световой ноток лампы составляет 750 лм. Лампу считайте точечным источником света.

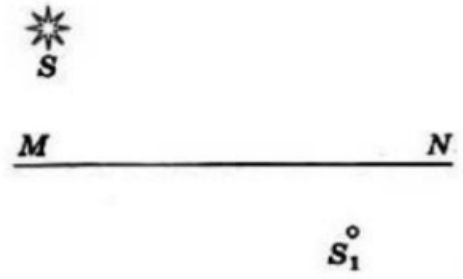
Графические задачи:
1 (ВПР). На одну из граней стеклянной призмы из воздуха падает луч света (см. рис., вид сбоку). Изобразите примерный ход луча в призме и после выхода света из стекла в воздух.



Возможное решение:
Примерный ход лучей изображён на рисунке.

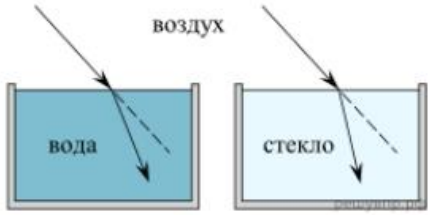


2 (ВПР). На рисунке показано расположение главной оптической оси MN линзы, светящейся точки S и ее изображения S_1. Нарисуйте линзу и ход лучей. Найдите на рисунке оптический центр линзы и ее фокусы. Определите, собирающей или рассеивающей является эта линза, действительным или мнимым является изображение.



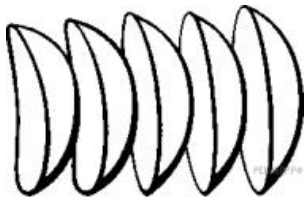
Задачи на методы научного познания:

1 (ВПР). Учитель на уроке провёл серию опытов по преломлению светового луча на границе различных прозрачных сред: воздух–вода и воздух–стекло (см. рисунок).

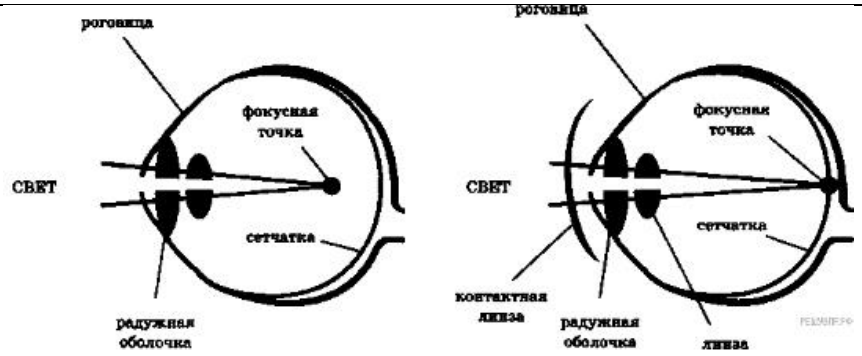


Какой вывод можно сделать на основании проведённых опытов?

2 (ВПР). **Контактные линзы**



Световые лучи, идущие в глаз, испытывают первое преломление, проходя через роговицу, далее в передней глазной камере, хрусталике, задней глазной камере. Преломлённые лучи собираются на сетчатке. Если изображение предмета получается не на сетчатке (перед ней или за ней), то человек видит предмет нечётким, размытым, без деталей. Контактные линзы, как и очки, корректируют близорукость, дальнозоркость, астигматизм. Контактные линзы имеют форму «чаши», изготавливаются из проницаемого для кислорода материала. Поверхность, контактирующая с роговицей, соответствует форме роговицы, передняя поверхность исправляет неправильную оптическую систему глаза, фокусирует изображение на сетчатке, не искажает форму предметов. Контактные линзы соприкасаются через слёзную плёнку с роговицей глаза и находятся с ним «в контакте». Глаза дальнозоркие исправляются контактными собирающими линзами, глаза близорукие — контактными рассеивающими линзами. Диапазон коррекции контактных линз достаточно широкий: от +20 до -20 диоптрий.



1. Какое физическое явление лежит в основе работы контактных линз?

2. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.

1) корректирующая зрение поверхность контактной линзы — внешняя;

2) исправление близорукости требует декоративную контактную линзу;

3) исправление дальнозоркости требует линзу, усиливающую фокусирование световых лучей;

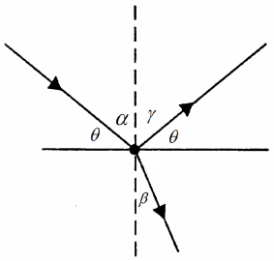
4) одна из задач контактной линзы состоит в отражении падающего на глаз светового потока;

5) при ношении контактных линз происходит уменьшение интенсивности попадающего в глаз светового потока.

Тест по теме «Оптика»

Вариант 1

1.Лабораторным методом впервые измерил скорость света:



А. И. Физо

Б. Х. Гюйгенс

В. О. Ремер

2. Закон отражения света имеет вид (см. рис.):

А. $\alpha = \gamma$

Б. $n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$

В. $\theta = \gamma$

3. Постоянная величина, входящая в закон преломления света, называется:

А. абсолютным показателем преломления

Б. относительным показателем преломления

В. постоянной преломления

4.Формула оптической силы линзы, это…

А. $F = \frac{1}{D}$.

Б. $D = \frac{1}{F}$.

В. $\frac{1}{F} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{f}$.

5. Человек приближается к зеркалу со скоростью. С какой скоростью он сближается со своим изображением?

А. $3\frac{м}{с}$

Б. $6\frac{м}{с}$

В. $1{,}5\frac{м}{с}$

6. Сложение двух когерентных волн называется:

А. дисперсией

Б. дифракцией

В. интерференцией

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

А. поляризацией

Б. интерференцией

В. дифракцией

8. При переходе луча в оптически более плотную среду…

А. угол падения больше угла преломления.

Б. угол падения меньше угла преломления.

В. угол падения равен углу преломления.

9. Если предмет находится между фокусом и оптическим центром собирающей линзы, то изображение будет…

А. увеличенным.

Б. уменьшенным.

В. равным размерам предмета.

10. При прохождении белого света через трехгранную призму на экране видны разноцветные полосы. Это явление …

А. интерференции.

Б. дисперсии.

В. дифракции.

Критерии оценки:

«5» - выполнены правильно 10 заданий;

«4» - выполнены правильно 8 - 9 заданий;

«3» - выполнены правильно 6 - 7 заданий;

«2» - выполнены правильно 5 заданий.

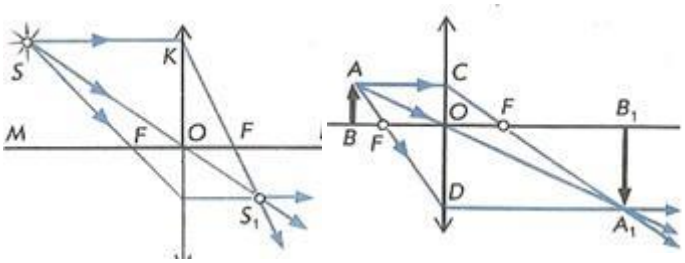
Лабораторная работа «Изучение изображения предметов в тонкой линзе»

Цель работы: измерить оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы одним из способов.

Оборудование: источник света, линейка, линза собирающая, лампочка на стойке, экран, соединительные провода, выключатель.

Теоретическое обоснование: Формула тонкой линзы имеет вид: $\frac{1}{d}+\frac{1}{f}=\frac{1}{F}=D$ **(1),** где d – расстояние от линзы до объекта, f – расстояние от линзы до изображения, F – фокусное расстояние линзы, D – оптическая сила линзы.

Для того, чтобы убедиться в пригодности формулы тонкой линзы, для вашего случая необходимо измерить с помощью этой формулы оптическую силу этой линзы D при различных значениях d и f, найти абсолютные погрешности измерения D и убедиться, что в пределах точности наших измерений оптическую силу линзы можно считать величиной постоянной, т.е. формула работает.



Это можно сделать, измерив расстояния d от предмета до линзы и расстояния f от линзы до реального изображения на экране. Реальное перевернутое изображение на экране для собирающей линзы получается, если предмет расположить от линзы на расстоянии большем фокусного. При этом если расстояние f<d< 2f, то изображение будет увеличенным (рис.1), если расстоянии 2f<d, то уменьшенным (рис. 2). Наблюдаемым предметом может служить светящаяся спираль лампочки.

Простейший способ измерения оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы основан на использовании формулы линзы:

$\frac{1}{d}+\frac{1}{f}=D$ (1) или $\frac{1}{d}+\frac{1}{f}=\frac{1}{F}$ (2)

В качестве предмета используется светящаяся лампочка. Действительное изображение нити накала лампочки получают на экране.

Ход работы

1.Собрать электрическую цепь, подключив лампочку к источнику тока через выключатель.

2.Поставить лампочку и экран по краям стола, между ними поместить линзу. Перемещая линзу, получить резкое изображение светящейся нити лампочки.

3.Измерить расстояния d и f , обратите внимание на точность измерения расстояний.

4.Рассчитать по формулам (1) и (2) оптическую силу и фокусное расстояние линзы.

5.Вывод по работе

Волновые свойства света

Вопросы для обсуждения: интерференция света; когерентность световых лучей; интерференция в тонких пленках; полосы равной толщины; кольца Ньютона; дифракция света; дифракция на щели в параллельных лучах; дифракционная решетка; понятие о голографии; поляризация поперечных волн; поляризация света; двойное лучепреломление; дисперсия света; виды излучений; виды спектров; спектры испускания; спектры поглощения; спектральный анализ; ультрафиолетовое излучение; инфракрасное излучение; рентгеновские лучи; их природа и свойства; шкала электромагнитных излучений.

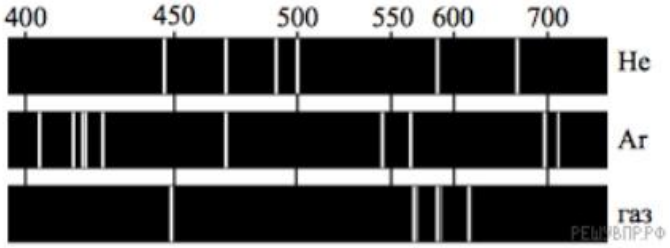
Закономерности: условия минимума и максимума интерференционной и дифракционной картин; электромагнитная теория света; механизм излучения света веществом.

Практическое применение интерференции в науке и технике; поляроидов; спектрального анализа

Качественные задачи:

1 (ВПР). Узкий пучок белого света после прохождения через стеклянную призму даёт на экране спектр. Запишите цвета спектра в правильной последовательности: **синий, фиолетовый, зелёный, голубой.**

2 (ВПР). На рисунке приведены спектры излучения атомарных паров гелия, аргона и неизвестного газа. Какое(-ие) вещество(-а) — гелий или аргон — входит(-ят) в состав неизвестного газа?



3 (ВПР). Вставьте пропущенное слово (словосочетание) в текст.

«Образование радуги при прохождении света через мелкие капли воды происходит благодаря _____. При этом электромагнитные волны различной длины волны движутся в воде с разными скоростями и поэтому поразному преломляются».

4(ВПР) Установите соответствие между устройствами и видами электромагнитных волн, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующий вид электромагнитных волн из второго столбца.

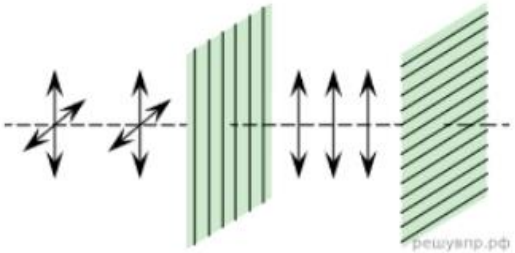
УСТРОЙСТВА	ВИДЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН
А) лампы в соляриях, способствующие образованию в коже человека витамина D	1) световые
	2) инфракрасные
Б) приборы для исследования атомной кристаллической решётки монокристаллов	3) рентгеновские
	4) ультрафиолетовые

Расчётные задачи:

1. В тонком воздушном зазоре между двумя стеклянными пластинами наблюдают интерференционную картину в зелёных лучах длиной волны 550 нм. Определите толщину плёнки, если в ней наблюдают максимумы 4 порядка.
2. Период дифракционной решетки 3 мкм. Найдите наибольший порядок спектра для желтого света с длиной волны 580 нм.
3. Тонкая мыльная пленка освещается светом с длиной волны 0,6 мкм. На сколько отличаются разности хода двух отраженных волн для светлой и следующей за ней темной интерференционных полос?

Задачи на методы научного познания:

1 (ВПР). Изучая свойства световой волны, учитель на уроке провёл опыты с кристаллами турмалина (одноосными прозрачными кристаллами зелёной окраски, изготовленными в форме пластины, см. рис.). Он направил перпендикулярно поверхности пластины пучок света от электрической лампы, при этом свет частично ослаб по интенсивности и приобрёл зеленоватую окраску. Далее пучок света был направлен через второй точно такой же кристалл турмалина, параллельный первому. При одинаково направленных осях кристаллов световой пучок несколько более ослаблялся за счёт поглощения во втором кристалле. Но когда учитель начал вращать второй кристалл, оставляя первый неподвижным, то наблюдалось удивительное явление — гашение света. И когда оси кристаллов были перпендикулярны друг другу, свет через вторую пластину не проходил совсем.



С какой целью был проведён данный опыт?

2 (ВПР). Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

На рисунке показана схема опыта по разложению света в спектр с помощью _____. Согласно опыту, в наибольшей степени преломляются _____.

В ответ запишите слова (сочетания слов) по порядку, без дополнительных символов.

Цвет предметов

Вопрос о причине различной окраски тел занимал ум человека уже давно. Большое значение в понимании этого вопроса имели работы Ньютона (начавшиеся около 1666 г.) по разложению белого света в спектр (см. рисунок).

Свет от фонаря освещает узкое прямоугольное отверстие *S* (щель). При помощи линзы *L* изображение щели получается на экране *MN* в виде узкого белого прямоугольника *S'*. Поместив на пути лучей призму *P*, обнаружим, что изображение щели сместится и превратится в окрашенную полоску, переходы цветов в которой от красного к фиолетовому подобны наблюдаемым в радуге. Это радужное изображение Ньютон назвал спектром.

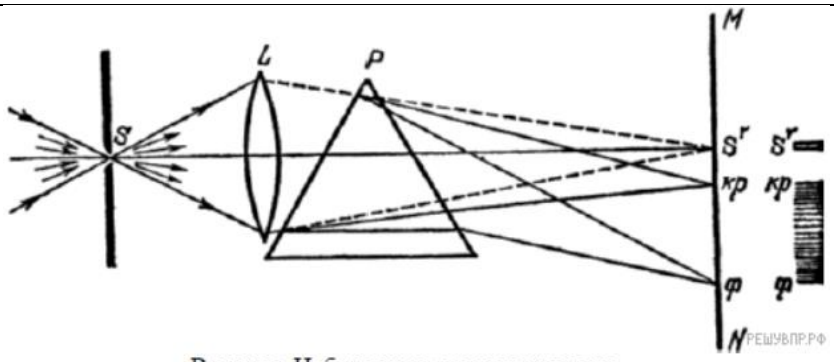


Рисунок. Наблюдение дисперсии света

В таблице приведены в качестве примера значения показателя преломления в зависимости от длины волны для двух сортов стекла и воды.

Длина волны, нм (цвет)	Показатель преломления		
	Стекло, тяжёлый флинт	Стекло, лёгкий крон	Вода
656,3 (красный)	1,6444	1,5145	1,3311
589,3 (жёлтый)	1,6499	1,5170	1,3330
486,1 (голубой)	1 6657	1,5230	1,3371
404,7 (фиолетовый)	1,6852	1,5318	1,3428

Цвет окружающих нас предметов может быть различным благодаря тому, что световые волны разной длины в луче белого цвета рассеиваются, поглощаются и пропускаются предметами по-разному. Доля светового потока, участвующая в каждом из этих процессов, определяется с помощью соответствующих коэффициентов: отражения ρ, пропускания τ и поглощения α.

Если, например, у какого-либо тела для красного света коэффициент пропускания велик, коэффициент отражения мал, а для зелёного — наоборот, то это тело будет казаться красным в проходящем свете и зелёным в отражённом. Такими свойствами обладает, например, хлорофилл — вещество, содержащееся в листьях растений и обусловливающее их цвет. Раствор (вытяжка) хлорофилла в спирту оказывается на просвет красным, а на отражение — зелёным.

Для очень белого непрозрачного тела коэффициент отражения близок к единице для всех длин волн, а коэффициенты поглощения и пропускания очень малы. Прозрачное стекло имеет малые коэффициенты отражения и поглощения, а коэффициент пропускания близкий к единице для всех длин волн.

Различие в значениях коэффициентов α, τ и ρ и их зависимость от цвета (длины волны) падающего света обусловливают чрезвычайное разнообразие в цветах и оттенках различных тел.

Возможное решение:

На месте первого пропуска должно быть слово «призмы» или словосочетание «стеклянной призмы», на месте второго — словосочетание «фиолетовые лучи».

Контрольная работа по разделу «Оптика»

I вариант.

1. Геометрической оптикой называется раздел оптики, в котором…

а) изучаются законы распространения в прозрачных средах световой энергии на основе представления о световом луче;

б) глубоко рассматриваются свойства света и его взаимодействие с веществом.

2. Основоположником корпускулярной теории света был…

а) Рёмер; б) Ньютон; в) Максвелл;

г) Аристотель; д) Гюйгенс.

3. В чем сущность метода определения скорости света в опыте Физо?

а) для измерения времени распространения света использовалось вращающееся зеркало;

б) для измерения времени распространения света использовался “прерыватель” – вращающееся зубчатое колесо.

4. Для того чтобы отраженный луч составлял с падающим угол 20°, угол падения светового луча должен быть следующим:

а) 40°

б) 30°

в) 20°

г) 10°

5. Выясните, чему будет равен угол падения при переходе светового луча в оптически более плотную среду из оптической менее плотной?

а) угол падения равен углу преломления

б) свет проходит без преломления

в) угол падения больше угла преломления

г) угол падения меньше угла преломления.

6. Определяя глубину водоема “на глаз”…

а) мы точно определяем глубину;

б) дно кажется нам глубже;

в) дно кажется всегда ближе к нам, т.е. мельче.

7. Какие линзы называют вогнутыми, когда — выпуклыми?

а) Вогнутыми — у которых края толще, чем середина; выпуклыми — у которых края тоньше, чем середина

б) Вогнутыми — у которых края тоньше, чем середина; выпуклыми — у которых края толще, чем середина

в) Вогнутыми — тела с поверхностями, обращенными внутрь; выпуклыми — с поверхностями, обращенными наружу.

8. Выберите формулу, по которой рассчитывают оптическую силу линзы:

а) $v = 1/T$

б) $D = 1/F$

в) $R = U/I$

г) $q = Q/m$

9. Оптические силы линз равны 5 дптр и 8 дптр. Каковы их фокусные расстояния?

а) 2 м и 1,25 м б) 20 м и 12,5 м

в) 2 см и 1,25 см г) 20 см и 12,5 см

10. Чему равно линейное увеличение линзы?

а) Г = H/h

б) Г = f/F

в) Г = d/f

г) Г = D/d

11. С какой физической характеристикой связано различие в цвете?

а) со скоростью света;

б) с интенсивностью света;

в) с показателем преломления среды;

г) с частотой колебаний.

12. Длина волны для фиолетового цвета равна:

а) $2 \cdot 10^{-7}$ м

б) $4 \cdot 10^{-7}$ м

в) $6 \cdot 10^{-7}$ м

г) $8 \cdot 10^{-7}$ м

13. В чем заключается явление интерференции света?

а) в усилении одного светового пучка другим;

б) в получении спектра белого света;

в) в огибании светом препятствий;

г) в наложении световых волн.

14. Какие световые волны называются когерентными?

а) имеющие одинаковые частоты;

б) имеющие одинаковые частоты и разность начальных фаз, равную нулю;

в) имеющие одинаковые частоты и постоянные разности фаз.

15. Условие максимума в дифракционной картине, полученной с помощью решетки, $d \sin \varphi = k\lambda$. **В этой формуле *d* – это:**

а) разность хода между волнами,

б) период решетки,

в) ширина максимума на экране.

16. Масса тела *m* = 1 кг. Вычислите полную его энергию.

а) $3 \cdot 10^{8}$ Дж

б) $9 \cdot 10^{8}$ Дж

в) $9 \cdot 10^{16}$ Дж

г) $3 \cdot 10^{16}$ Дж

17. Свечение экрана телевизора относится к:

а) хемилюминесценции;

б) катодолюминесценции;

в) электролюминесценции;

г) фотолюминесценции.

18. Плазма дает:

а) спектр поглощения;

б) полосатый спектр;

в) линейчатый спектр;

г) сплошной спектр.

19. Каков диапазон частот инфракрасного излучения?

а) от 10^{-6} до 10^{-7} Гц

б) от 10^{-8} до 10^{-11} Гц

в) от $6{,}6 \cdot 10^{-18}$ до $6.6 \cdot 10^{-15}$ Гц
г) от $3 \cdot 10^{11}$ до $3 \cdot 10^{14}$ Гц

20. Перечислите виды электромагнитных излучений в порядке возрастания их длин волн:

а) гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, радиоизлучение, низкочастотное;

б) низкочастотное, радиоизлучение, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское, гамма-излучение;

в) низкочастотное, радиоизлучение, инфракрасное, видимое, рентгеновское, гамма-излучение, ультрафиолетовое;

г) гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, низкочастотное, радиоизлучение.

Специальная теория относительности (СТО)

Вопросы для обсуждения: энергия покоя.

Закономерности:

постулаты СТО; формула энергии покоя; связь массы и энергии свободной частицы; элементы релятивистской динамики

Качественные задачи:

1. На земле проводится исследование зависимости частоты электромагнитных колебаний настроечного контура радиоприёмника от его индуктивности. Такое же исследование проводится на борту ракеты, движущейся равномерно от центра Земли со скоростью 0,6с. Будут ли отличаться результаты исследований? Землю считайте ИСО.
2. Две частицы летят со скоростями, равными скорости света 1) навстречу друг другу; 2) перпендикулярно друг другу. Чему равна скорость второй частицы относительно первой в каждом случае?
3. (ВПР) В инерциальной системе отсчёта свет от неподвижного источника распространяется в вакууме со скоростью с = 300 000 км/с. Какова скорость отражённого света в инерциальной системе отсчёта, связанной с зеркалом, которое удаляется от источника со скоростью υ?

Расчётные задачи:

1. Масса покоя протона равна $1{,}67 \cdot 10^{-27}$ кг. Протон разгоняется в ускорителе до скорости 0,65с.

1) Чему равна энергия покоя протона?

2) Чему равна кинетическая энергия протона?

Раздел 6. Квантовая физика

Квантовая оптика
Вопросы для обсуждения: корпускулярно-волновой дуализм; фотон; волновые свойства частиц; давление света; химическое действие света; фотоэффект. **Закономерности:** формула Планка; соотношение неопределённостей Гейзенберга; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. **Физические опыты:** опыты Лебедева и Вавилова; опыты Столетова по исследованию фотоэффекта. **Принципы действия приборов и устройств:** фотоэлементов.
Качественные задачи: 1. Фотокатод освещают светом. Как изменятся (увеличится, уменьшится, не изменится) при замене в установке жёлтого светофильтра на синий следующие величины: 1) Сила тока насыщения 2) Скорость фотонов 3) Частота фотонов 4) Энергия фотонов 5) Кинетическая энергия выбитых электронов 6) Задерживающее напряжение? 2. Придумайте способ сортировки микрочастиц с помощью давления света. **Расчётные задачи:** 1. Определите энергию фотона частотой $2 \cdot 10^{15}$ Гц. 2. Энергия фотона составляет $3{,}3 \cdot 10^{-19}$ Дж. Чему равна длина волны этого фотона? 3. Определите импульс фотона, длина волны которого равна $4 \cdot 10^{-9}$ м. 4. Чему равна частота излучения, падающего на фотоэлемент, если задерживающее напряжение составляет 0,5 В. Работа выхода электронов из данного вещества составляет 1,5 эВ. **Задачи на читательскую грамотность:** 1. (ВПР) **Фоторезисторы** Фоторезисторами называются полупроводниковые приборы, проводимость (и, соответственно, электрическое сопротивление) которых меняется под действием света. Причина фотопроводимости – внутренний фотоэффект – увеличение концентрации электронов в зоне проводимости и дырок в валентной зоне. Под воздействием светового потока электрическое сопротивление слоя уменьшается в несколько раз. Фотосопротивления обладают высокой чувствительностью, стабильностью, экономичны и надёжны в эксплуатации. Светочувствительный слой полупроводникового материала в таких сопротивлениях помещён между двумя токопроводящими электродами. При освещении фоторезистора ток в цепи сильно возрастает. Разность токов при наличии и отсутствии освещения называется световой ток или фототок, величина которого зависит от интенсивности освещения, величины приложенного напряжения, а также от вида и размеров полупроводника, используемого в фоторезисторе. Недостатком фоторезисторов, как и любых полупроводниковых приборов, является существенная зависимость параметров от температуры. Сегодня фоторезисторы широко применяются во многих отраслях науки и техники. Датчики задымлённости различных объектов, автоматические выключатели уличного освещения и турнике-

ты в метрополитене – примеры применения фоторезисторов.
Ответьте на вопросы:
1) На каком явлении основан принцип действия полупроводниковых фоторезисторов? Ответ поясните.
2) Целесообразно ли применять фоторезисторы для автоматических датчиков в доменных печах?

Тест «Квантовая оптика»
Вариант 1
1.Отдельная порция электромагнитной энергии, испускаемая атомом, называется:
А. джоулем
Б. электроном
В. квантом
2.Энергия кванта пропорциональна:
А. скорости кванта
Б. времени излучения
В. частоте колебаний
3.Под фотоэффектом понимают явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит:
А. вырывание атомов
Б. вырывание электронов
В. поглощение электронов
4.Энергия фотона определяется формулой:
А. $E= h\nu$
Б. $E= h\lambda$
В. $E=hc$
5. Лазер излучает свет частотой $5 * 10^{14}$ Гц. Луч этого лазера можно представить, как поток фотонов, энергия каждого из которых равна…
А. $9,9 * 10^{-12}$ Дж
Б. $2, 10^{-15}$ Дж
В. $3,3 * 10^{-19}$ Дж
Г. $1,32 * 10^{-48}$ Дж
6. Согласно гипотезе Планка, энергия света поглощается веществом…
А. в зависимости от интенсивности света.
Б. порциями, равными $h\nu$
В. любыми пропорциями (квантами).
Г. непрерывно, пока есть освещение.
7.Почему при испускании фотона заряд атома не меняется?
8. Пластина из никеля освещается светом, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с энергией 3,5 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля.
А. 11,5 эВ.
Б. 4,5 эВ.
В. 2,3 эВ.
Г. -4,5 эВ.
9. Ученик уменьшил интенсивность светового пучка, поместив на его пути закопченную стеклянную пластинку. Что изменилось в этом световом пучке, если свет рассматривать как поток фотонов?

А. Уменьшилась энергия каждого фотона в световом пучке.
Б. Уменьшилась частота света.
В. Уменьшилось число фотонов в единице объема светового пучка.
Г. Уменьшилось как число фотонов в единице объема светового пучка, так и энергия каждого фотона.

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

Физика атома и атомного ядра

Вопросы для обсуждения: ядерная модель атома; модель атома водорода Н. Бора; радиоактивность; дефект масс; энергия связи; искусственная радиоактивность; цепная ядерная реакция; термоядерная реакция; биологическое действие ионизирующих излучений; элементарные частицы;
Закономерности: квантовые постулаты Н. Бора; закон радиоактивного распада; правила смещения при радиоактивных превращениях; закон сохранения зарядового и массового чисел в ядерных реакциях; определение энергии связи ядра и энергетического выхода ядерной реакции.
Физические опыты: опыт Резерфорда по обнаружению состава радиоактивного излучения; опыт Резерфорда по рассеянию α-частиц; эффект Черенкова-Вавилова; опыт Резерфорда по обнаружению протона (первая ядерная реакция).
Принцип действия приборов и устройств: для наблюдения и регистрации частиц; лазера; ядерного реактора

Контрольная работа «Физика атома и атомного ядра»

Задание #1
Что такое дефект масс?
1) Это избыток массы ядра по сравнению с массой составляющих его нуклонов
2) Это недостаток массы ядра по сравнению с массой составляющих его нуклонов
3) Это эффект превращения массы в энергию
4) Это неоднородность распределения массы в атоме

Задание #2
В каком случае ни массовое, ни зарядовое число ядра не изменяется?
1) При альфа-распаде
2) При бета-распаде
3) При испускании гамма-кванта
4) При испускании нейтрона
5) При испускании позитрона

Задание #3
В ядерной реакции, приведенной ниже, вместо знака вопроса...
$^{9}_{4}Be + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{12}_{6}C + ?$
1) должна быть альфа-частица
2) должна быть бета-частица
3) должен быть гамма-квант

4) должен быть нейтрон
5) должен быть протон

Задание #4

При каком процессе ядро самопроизвольно испускает электрон?
1) альфа-распад
2) бета-распад
3) гамма-распад
4) нейтронное излучение

Задание #5

При радиоактивном распаде зависимость оставшихся активных ядер от времени является...
1) линейной
2) квадратичной
3) экспоненциальной
4) логарифмической

Задание #6

Какой элемент является продуктом альфа-распада радия?
1) Криптон
2) Радон
3) Актиний
4) Франций

Задание #7

В системе СИ поглощенная доза измеряется в...
1) грэях
2) радах
3) рентгенах
4) зивертах

Задание #8

В системе СИ эквивалентная доза измеряется в...
1) грэях
2) радах
3) рентгенах
4) зивертах

Задание #9

Почему ядерные реакции на нейтронах более эффективны, чем бомбардировка альфа-частицами или реакции на протонах?
1) Потому что нейтроны не имеют заряда и не испытывают электростатического отталкивания со стороны ядра
2) Потому что нейтроны обладают большей массой, чем протоны и большей проникающей способностью, чем альфа-частицы
3) Потому что протоны обладают большей массой, чем электроны и меньшей проникающей способностью, чем бета-частицы
4) По другим причинам

Задание #10

Расположите различные виды излучений в соответствии с их коэффициентом качества (начиная с наименьшего)
Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:
1. Альфа-лучи

2. Гамма-лучи
3. Средние нейтроны
4. Быстрые нейтроны

Задание #11

Цепная реакция урана обусловлена...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1) тем, что уран радиоактивен
2) тем что ядра урана делятся
3) тем что при делении ядер урана испускаются нейтроны
4) тем, что у урана имеется целая радиоактивная цепочка дочерних продуктов распада

Задание #12

Вопрос:

Экзотермической реакцией называется...

1) термоядерная реакция
2) реакция, энергетический выход которой больше нуля
3) реакция, энергетический выход которой меньше нуля
4) реакция без энергетического выхода

Задание #13

Вопрос:

Выберете верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

1. Тепловые электростанции наносят меньший вред экологии, чем атомные электростанции
2. В ядерных реакторах активно используется U-235
3. Тепловые электростанции более безопасные, чем атомные электростанции
4. Атомные электростанции нуждаются в больших территориях

Задание #14

Расположите виды излучения в соответствии с их проникающей способностью (начиная с наименьшей)

Укажите порядок следования всех 3 вариантов ответа:

1. Бета-лучи
2. Альфа-лучи
3. Гамма-лучи

Задание #15

Выберете верные утверждения

кажите истинность или ложность вариантов ответа:

1. У всех частиц должны быть античастицы
2. При столкновении пары частицы-античастица происходит явление аннигиляции
3. Античастицы обладают более высокой энергией, чем обычные частицы
4. Фундаментальные взаимодействия в антивеществе отличаются от фундаментальных взаимодействий в веществе

Задание #16

Переносчиками сильного взаимодействия являются....

1) Кварки
2) Мюоны
3) Глюоны

4) Бозоны

Задание #17

Частицами, относящимся к группе адронов, являются...

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1) Лептоны
2) Электроны
3) Барионы
4) Фотоны

Задание #18

Сколько на сегодняшний день открыто видов нейтрино?

1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

Задание #19

Что, в перспективе может решить проблему энергетического голода?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1) Освоение термоядерного синтеза
2) Колонизация Марса, а позднее и других планет
3) Нахождение способа удержания антивещества
4) Создание сверхмощных лазеров

Задание #20

Сопоставьте теории с предметом того, что они описывают: квантовая хромодинамика?

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

1) Электромагнитное взаимодействие
2) Все взаимодействия
3) Все взаимодействия, кроме гравитационного
4) Сильное взаимодействие
5) Взаимодействие, объединяющее электромагнитное и слабое взаимодействия

Задание #21

Какой из фундаментальных типов взаимодействий раньше остальных выделяется при понижении энергии частиц?

1) Гравитационное
2) Электромагнитное
3) Сильное
4) Слабое

Задание #22

Какие частицы считаются истинно элементарными?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1) Лептоны
2) Мезоны
3) Кварки
4) Барионы

Задание #23

Назовите плюсы научно-технической революции

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1) Создание мощного оружия

2) Внедрение информационных технологий
3) Загрязнение окружающей среды
4) Отчуждение от природы
5) Управление и контроль многих процессов с помощью электроники

Задание #24

Назовите черты научно-технической революции

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1) Автоматизация производства
2) Прирост населения
3) Военно-технический прогресс
4) Падение общего уровня образования

Задание #25

Вопрос:

Сопоставьте теории с предметом того, что они описывают: электрослабая теория?

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

1) Электромагнитное взаимодействие
2) Все взаимодействия
3) Все взаимодействия, кроме гравитационного
4) Сильное взаимодействие
5) Взаимодействие, объединяющее электромагнитное и слабое взаимодействия

Строение Солнечной системы

Вопросы для обсуждения: планеты земной группы и планеты-гиганты; малые тела Солнечной системы; система Земля—Луна.

Закономерности: гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака

Качественные задачи:

1. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы.

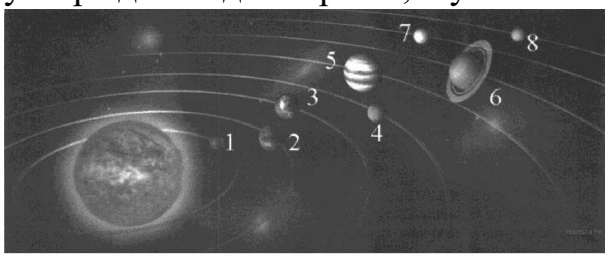
Название спутника	**Радиус спутника, км**	**Радиус орбиты, тыс. км**	**Средняя плотность, г/см^3**	**Вторая космическая скорость, м/с**	**Планета**
Луна	1737	384,4	3,35	2038	Земля
Фобос	~12	9,38	2,20	11	Марс
Европа	1569	670,9	2,97	2040	Юпитер
Каллисто	2400	1883	1,86	2420	Юпитер
Ио	1815	422,6	3,57	2560	Юпитер
Титан	2575	1221,9	1,88	2640	Сатурн
Оберон	761	587,0	1,50	770	Уран
Тритон	1350	355,0	2,08	1450	Нептун

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1) Масса Луны больше массы Ио.

2) Ускорение свободного падения на Тритоне примерно равно 0,79 м/с^2.
3) Сила притяжения Ио к Юпитеру больше, чем сила притяжения Европы.
4) Первая космическая скорость для Фобоса составляет примерно 0,08 км/с.
5) Период обращения Каллисто меньше периода обращения Европы вокруг Юпитера.

2. На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведенных ниже утверждений два верных, и укажите их номера.



1) Планетой 2 является Венера.
2) Планета 5 относится к планетам земной группы.
3) Планета 3 имеет 1 спутник.
4) Планета 5 не имеет спутников.
5) Атмосфера планеты 1 состоит, в основном, из углекислого газа.

3. Даны элементы орбит некоторых астероидов.

Название	**Большая полуось, а. е.**	**Эксцентриситет**	**Наклонение орбиты,**
Дамокл	12	0,87	62
1992 QB1	44	0,06	2,2
Харикло	16	0,17	23
Гектор	5,2	0,022	18
Кибела	3.4	0,11	3,6
Астрея	2,6	0,19	5,4
Касталия	1,1	0,48	8,9

Выберите два утверждения, которые соответствуют приведённым астероидам.
1) Астероид Харикло движется между орбитами Сатурна и Урана.
2) Кибела, Касталия и Астрея — все астероиды главного пояса.
3) Дамокл выше всех поднимается над плоскостью эклиптики.
4) В перигелии своей орбиты Гектор более чем в два раза ближе к Солнцу, чем в афелии.
5) Период обращения 1992 QB1 вокруг Солнца более 300 лет.

Расчётные задачи:

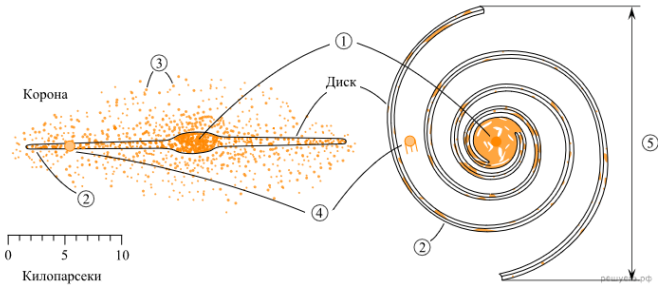
1. На поверхности какой планеты земной группы вес космонавтов будет наименьшим?

Эволюция Вселенной

Вопросы для обсуждения: строение и эволюция Солнца и звёзд; классификация звёзд; конечные стадии жизни звезд.
Галактика; современные представления о строении и эволюции Вселенной.
Закономерности: диаграмма «спектр — светимость», зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы;
вывод А. А. Фридмана о не стационарности Вселенной; «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла; гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение

Качественные задачи:

1. Рассмотрите схему строения нашей спиральной Галактики (виды плашмя и с ребра).



Выберите все верные утверждения, которые соответствуют элементам, обозначенным цифрами 1-5.
1) Цифра 1 — ядро Галактики.
2) Цифра 2 — скопления белых карликов на краю Галактики.
3) Цифра 3 — шаровые скопления.
4) Цифра 4 — положение созвездия Телец в спиральном рукаве.
5) Цифра 5 — 10 000 световых лет.

2. Эдвин Хаббл установил, что Вселенная расширяется. Выберите все верные утверждения, которые правильно описывают это явление.
1) Образовавшееся во время Большого взрыва жёсткое гамма-излучение регистрируется орбитальными телескопами в виде гамма-вспышек.
2) Причиной расширения Вселенной является большое количество антиматерии в галактиках.
3) Расширение Вселенной происходит с ускорением.
4) Все звёзды в нашей Галактике удаляются от Солнца.
5) Расстояние между достаточно удалёнными друг от друга объектами Вселенной со временем увеличивается.

3. Выберите два типа объектов, которые присутствуют главным образом в диске нашей Галактики.
1) Магеллановы Облака
2) рассеянные звёздные скопления
3) квазары
4) шаровые звёздные скопления
5) межзвёздный газ

4. Звездные скопления содержат тысячи и даже миллионы звёзд. Выберите два утверждения, которые правильно описывают звёзды одного скопления. Под словом «одинаковый» понимается близость соответствующих значений для звёзд данного скопления.

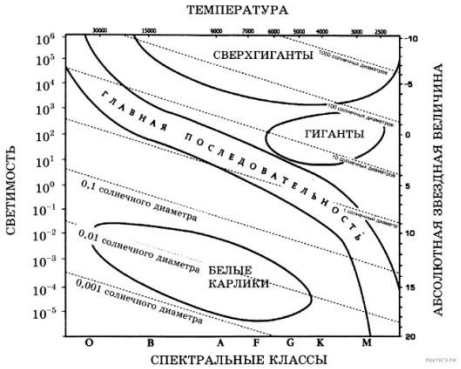
1) Все звёзды скопления имеют одинаковую температуру.
2) Все звёзды скопления имеют одинаковый параллакс.
3) Все звёзды скопления имеют одинаковую массу.
4) Все звёзды скопления имеют одинаковую светимость.
5) Все звёзды скопления имеют одинаковый возраст.

5. В таблице даны сведения о некоторых галактиках.

Галактика	**Расстояние, Мпк**	**Видимый угловой размер**	**Видимая звёздная величина**
M31	0,77	3,3 · 1,2°	+3,4
M32	0,76	8 · 6,0'	+8,1
M33	,89	60 · 35,0'	+5,7
Печь	0,14	27 · 27,0'	+7,4
WLM	0,93	11,5 · 4,0'	+11,1

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют этим галактикам.
1) Расстояние до всех пяти галактик можно определить с помощью закона Хаббла.
2) Свет от галактики M32, принимаемый сейчас на Земле, был испущен примерно 2,5 млн лет назад.
3) Линейный размер галактики M33 больше, чем галактики Печь.
4) Галактика WLM самая яркая в этом списке.
5) Среди этих галактик M31 на небе занимает самую большую площадь.

6. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга — Рассела.



Выберите два утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.
1) Звезда Бетельгейзе относится к сверхгигантам, поскольку её радиус почти в 1000 раз превышает радиус Солнца.
2) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса К главной последовательности более короткий, чем звезды спектрального класса В главной последовательности.
3) Звёзды-сверхгиганты имеют очень большую среднюю плотность.
4) Звезда Денеб имеет температуру поверхности 8550 К и относится к звездам спектрального класса М.
5) Звезда 40 Эридана В относится к белым карликам, поскольку её диаметр составляет 0,014 диаметра Солнца и ее спектральный класс А.

7. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	**Температура, К**	**Масса (в массах**	**Радиус (в радиусах**	**Расстояние до звезды**

		Солнца)	Солнца)	(св. год)
Альдебаран	3500	2,5	43	65
Альтаир	8000	1,7	1,7	17
Бетельгейзе	3600	15	1000	650
Вега	9600	2	3	25
Капелла	5000	3	12	42
Кастор	10400	2	2,5	50
Процион	6600	1,5	2	11
Спика	22000	11	8	260

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.
1) Звезда Процион относится к белым карликам.
2) Расстояние до Альтаира в 15 раз меньше расстояния до Спики.
3) Звезды Кастор и Вега принадлежат к одному спектральному классу.
4) Звезда Капелла является звездой типа Солнце.
5) Плотность звезды Альдебаран близка к плотности Солнца.

Расчётные задачи:

1. Определите радиус звезды Вега, которая излучает в 55 раз больше энергии, чем Солнце. Температура поверхности 11000 К. Какой вид имела бы эта звезда на нашем небе, если бы она светила на месте Солнца?

Ответ: звезда Вега имеет радиус в 2 раза больший, чем у Солнца, поэтому на нашем небе она имела бы вид синего диска с угловым диаметром 1°. Если бы Вега светила вместо Солнца, то Земля получала бы в 55 раз больше энергии, чем теперь, и температура на ее поверхности была бы выше 1000 °С. Таким образом, условия на нашей планете стали бы не пригодными для любых форм жизни.

2. Вычислите линейный размер солнечного пятна, если его угловой диаметр равен 17,6". Линейный и угловой размеры Солнца соответственно равны $13{,}92 \cdot 10^5$ км, 32'.

3. Новая звезда в момент вспышки имела видимую звездную величину $3{,}2^m$. Вычислите расстояние до нее, если известно, что большинство новых звезд этого типа имеют абсолютную звездную величину -8^m.

4. Какова средняя плотность красного сверхгиганта, если его диаметр в 300 раз больше солнечного, а масса в 30 раз больше, чем масса Солнца?

5. В спиральной галактике в созвездии Треугольника наблюдаются цефеиды с периодом 13 дней, а их видимая звездная величина $19{,}6^m$. Определите расстояние до галактики в световых годах.

Указание: абсолютная звездная величина цефеиды с указанным периодом равна $M = -4{,}6^m$.

6. Квазар имеет красное смещение $z = 0{,}1$. Определите расстояние до квазара.

Указание Считать, что постоянная Хаббла $H = 70$ км/(с·Мпк).

7. Сколько раз за время своего существования Солнце успело обернуться вокруг центра Галактики?

8. Галактика удаляется от нас со скоростью 6000 км/с и имеет видимый угловой

размер 2’. Определите расстояние до галактики и ее линейные размеры.

9. В спектре галактики, которая имеет видимую звездную величину $15{,}2^m$, линия водорода ($\lambda_0 = 656{,}3$нм) смещена к красному концу спектра на $\Delta\lambda = 21{,}9$нм. Вычислите скорость удаления галактики и расстояние до нее.

Лабораторная работа «Изучение карты звездного неба. Определение координат».

Цель работы: научиться пользоваться подвижной картой звездного неба и определять с ее помощью координаты звезд.

Оборудование: подвижная карта звездного неба, накладной круг.

Теория

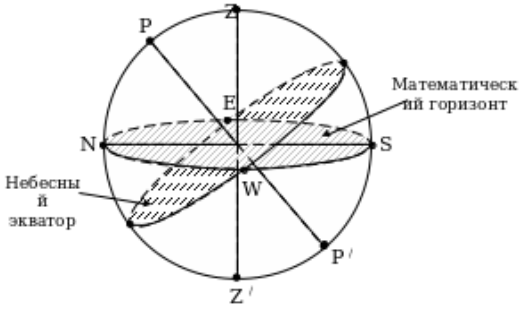
Астрономия – наука о Вселенной, изучающая движение, строение, происхождение и развитие небесных тел.

Небесная сфера

Для изучения видимого расположения свети и явлений, которые можно наблюдать на небе в течение суток или многих месяцев в астрономии применяют понятие «небесная сфера».

Небесная сфера – воображаемая сфера произвольного радиуса, в центре которой находится глаз наблюдателя. На поверхность этой сферы проецируют видимое положение всех светил, отвлекаясь от действительных расстояний, и рассматривают лишь угловое расстояние между ними. А для удобства измерений строят ряд точек и линий.

Основные линии и точки небесной сферы.



Z – зенит;

Z / – надир;

ZZ / – отвесная линия;

P – северный полюс мира;

P / – южный полюс мира;

PP / – ось мира – ось видимого вращения небесной сферы;

Плоскость перпендикулярная отвесной линии и проходящая через центр небесной сферы называется *плоскостью истинного математического горизонта.*

Ось мира для наблюдателя всегда параллельна оси вращения Земли.

Плоскость, проходящая через центр небесной сферы, перпендикулярно оси мира называется *небесным экватором.*

Точки, в которых небесный экватор пересекает плоскость истинного математического горизонта, называются точками Востока (E) и Запада (W). Две другие равно отдаленные от них называются точками Севера (N) и Юга (S).

SN – полуденная линия.

Окружность, проходящая через полюсы мира, зенит, надир, через точку Севера и Юга называется *небесным меридианом.*

Небесные координаты

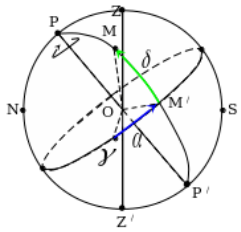
Э*кваториальная система координат*

Предназначена для составления звездных карт, атласов и каталогов.

Основная линия – ось мира.

Основная плоскость – плоскость небесного экватора.

Большой круг небесной сферы, проходящий через полюсы мира и наблюдаемое светило, называется ***кругом склонения светила.***



Склонение (δ^0) – дуга круга склонения от экватора до светила ($\angle MOM$). Изменяется в пределах от – 90^0 до $+90^0$. Измеряется в градусах (минутах и секундах). Иногда вместо склонения светила рассматривают полюсное (или полярное) расстояние (P^o) – дуга круга склонения от северного полюса до светила ($\angle POM$). Изменяется в пределах от 0^0 до 180^0. Измеряется в градусах (минутах и секундах).

Прямое восхождение (α^h) – дуга небесного экватора от точки весеннего равноденствия до точки пересечения круга склонения с экватором, против часовой стрелки (т. е. от Юга к Востоку) ($\angle \gamma OM$). Изменяется в пределах от 0^h до 24^h. Измеряется в часах (минутах и секундах).

Воображаемая линия годового движения Солнца называется **эклиптикой.** Эклиптика и небесный экватор пересекаются в точке весеннего равноденствия и точке осеннего равноденствия. Всю эклиптику Солнце проходит ровно за год. Созвездия, через которые проходит эклиптика, называют зодиакальными

Созвездия и звезды

Все небо разделено на 88 участков, имеющих строго определенные границы – созвездия. Созвездия – соединение звезд в различные фигуры. Такое определение давалось тысячи лет назад. Сейчас созвездию мы можем дать такое определение. Созвездия – участки звездного неба, выделенные для удобства ориентировки на небесной сфере и обозначения звезд. В таблице 1 представлено несколько созвездий и некоторые входящие в их состав звезды

Таблица 1. Созвездия и их звёзды

Созвездие	**Звезда**	**Созвездие**	**Звезда**
Андромеда	γ Almaak	Лебедь	α Денеб
	β Mirach	Лев	α Регул
Близнецы	α Кастор	Лира	α Вега
	β Поллукс	Малая Медведица	α Полярная звезда
	γ Альхена	Малый Пес	α Процион
Большая Медведица	α Дубхе	Орион	α Бетельгейзе
	ε Алиот		β Ригель
	ξ Мицар		γ Беллатрикс

	Алькор		ξ Алнитак
Большой Пес	α Сириус		ε Алнилам
Весы	α Zubenelgenub	Пегас	α Markab
Возничий	α Капелла		β Scheat
Волопас	α Арктур		ε Enif
Дева	α Спика	Персей	α Мирфак
Заяц	α Arneb	Северная Корона	α Alphekka
Кит	ο Мира	Скорпион	α Антарес
Кассиопея	α Shedir	Телец	α Альдебаран
	δ Ruchbah	Цефей	γ Errai
	β Caph		β Alfirk

Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с описанием подвижной карты звездного неба (приложение 1). Подвижная карта звездного неба позволяет определить вид звездного неба в любой момент суток произвольного дня года и быстро решать ряд практических задач на условия видимости небесных светил.

На карте показаны созвездия, состоящие из ярких звезд до 3-ей звездной величины, а также некоторые более слабые звезды, дополняющие первичные очертания созвездий. Звезды изображены черными кружечками разных размеров: чем ярче звезда, тем более крупные кружки их изображают. Основные звезды созвездий обозначены буквами греческого алфавита. Крупными тесно расположенными точками представлены яркие звездные скопления, а штриховой – яркие туманности. Полоса, выполненная в виде точек, изображает МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ.

В центре карты расположен Северный полюс мира и рядом с ним Полярная звезда (α Малой медведицы). От Северного полюса мира расходятся радиусы, изображающие прямое восхождение (α), выраженное в часах. Начальный круг склонения, оцифрованный нулем (0)", проходит через точку весеннего равноденствия, обозначенная знаком. Диаметрально противоположный круг склонения с прямым восхождением α = 12 ч проходит через точку осеннего равноденствия.

Концентрические окружности на карте изображают небесные параллели, а числа у точек их пересечения с нулевым (0 ч) и 12-часовым кругами склонения показывают их склонение (δ), выраженное в градусах. Третья по счету от Полюса мира окружность, оцифрованная 0^0, представляет собой небесный экватор, внутри которого расположена северная небесная полусфера, а вне его – пояс южной небесной полусферы до склонения δ = (-45^0). Так как в действительности диаметры небесных параллелей меньше диаметра небесного экватора, а на карте небесные параллели южной полусферы вынужденно изображены больших размеров, то вид созвездий южного неба несколько искажен, что следует иметь в виду при изучении звездного неба.

Эклиптика изображена на карте эксцентрическим овалом, пересекающимся с небесным экватором в двух равнодействующих точках.

На обрезе карты нанесены названия месяцев года и даты. Направление счета месяцев, дат и прямого восхождения – по вращению часовой стрелки. В этом же направлении следует изображать перемещение Солнца по эклиптике.

В карте приложен накладной круг, внутри которого начерчены оцифрованные пересекающиеся овалы, а по обрезу нанесен часовой лимб, изображающий часы суток по среднему солнечному времени Т. Направление счета времени на этом лимбе – против часовой стрелки.

Внутренний вырез в накладном круге делается по овалу, оцифрованному числом наиболее близким к географической широте местности, в которой карта будет использоваться.

Контур овального выреза в наклонном круге изображает горизонт, и его основные точки обозначены буквами Ю (точка юга), З (точка запада), С (точка севера) и В (точка востока). Между точками Ю и С необходимо натянуть темную нить, который изображают небесный меридиан. При работе с картой накладной круг накладывается на карту всегда концентрично, причем нить (небесный меридиан) должна обязательно проходить через Северный полюс мира. Тогда отрезок нити, расположенный между Северным полюсом мира и точкой Ю, представит южную половину небесного меридиана, а остальной ее отрезок – северную ее половину.

Наложив круг концентрично на карту, необходимо на нити отметить (хотя бы узелком) точку ее пересечения с небесной параллелью, склонение которой равно географической широте (или близко к ней) места наблюдений. Эта точка, лежащая вблизи центра накладного круга, изобразит зенит.

Чтобы определить вид звездного неба на интересующий момент суток определенного дня года (даты), достаточно наложить круг концентрично на карту (нить – меридиан проходит через Полюс мира) так, чтобы штрих момента времени совпадал со штрихом заданной карты, и тогда звезды, находящиеся в данный момент над горизонтом, окажутся расположенными внутри овального выреза.

Звезды, закрытые накладным кругом, в этот момент не видны, так как находятся под горизонтом. Северный полюс мира изображен в центре карты. Линии, исходящие от Северного полюса мира, показывают расположение кругов склонения. На звездной карте для двух ближайших кругов склонение угловое расстояние равно 2 часам. Небесные параллели нанесены через 30. С их помощью производят отсчет склонения светил δ. Точки пересечения эклиптики с экватором, для которых прямое восхождение 0 и 12 часов, называются соответственно точками весеннего и осеннего равноденствий. По краю звездной карты нанесены месяцы и числа, а накладном круге – часы.

Для определения местоположения небесного светила необходимо месяц, число, указанные на звездной карте, совместить с часом наблюдения на накладном круге.

На карте зенит расположен вблизи центра выреза (в точке пересечения нити, изображающий небесный меридиан с небесной параллелью, склонение которой равно географической широте места наблюдения).

Подвижная карта звездного неба позволяет решить ряд практических задач по астрономии.

2. Описать вид звездного неба в заданное время и дату.

А) Установить подвижную карту звездного неба на день и час наблюдения. Для этого сопоставить дату на внешнем круге карты с заданным временем на накладном круге. Рассматривая участок звездного неба в окне накладного круга, заполнить таблицу.

Положение относительно горизонта	созвездия
Восходящие	
Заходящие	
В верхней кульминации	
В нижней кульминации	
Вблизи зенита	

эклиптикальные	

Б) Найти созвездия, расположенные между точками запада и севера 10 октября в 21 час.

В) Найти на звездной карте созвездия с обозначенными в них туманностями.

Г) Определить, будут ли видны созвездия Девы, Рака, Весов в полночь 15 сентября? Какое созвездие в это же время будет находиться вблизи горизонта на севере?

Д) Определить, какие из перечисленных созвездий: Малая Медведица, Волопас, Возничий, Орион – для данной широты будут незаходящими?

Е) Ответить на вопрос: может ли для вашей широты 20 сентября Андромеда находиться в зените?

Ж) На карте звездного неба найти перечисленные созвездия: Большая Медведица, Большой Пёс, Орион, Овен, Лебедь, Южная рыба, Дева – и определить приближенно небесные координаты (склонение и прямое восхождение) α-звезд этих созвездий.

З) Определить по небесным координатам (склонение и прямое восхождение) на карте звездного неба название звезд созвездий: α=18ч 33мин., $\delta=+39^0$; α=20ч 50мин., $\delta=+43^0$; α=3ч 00мин., $\delta=+45^0$.

И) Определить, какое созвездие будет находиться вблизи горизонта на юге 30 июля в полночь?

К) Сделайте вывод о проделанной работе.

Дополнительные задания

1) В каких созвездиях находятся звезды, экваториальные координаты которых равны:

1. $\alpha=4^h36^m$, $\delta=16^031'$; 2. $\alpha=7^h35^m$, $\delta=5^014'$;
3. $\alpha=13^h25^m$, $\delta=-11^010'$; 4. $\alpha=14^h16^m$, $\delta=19^011'$;
5. $\alpha=16^h29^m$, $\delta=-26^016'$; 6. $\alpha=10^h8^m$, $\delta=11^058'$;
7. $\alpha=20^h41^m$, $\delta=45^017'$; 8. $\alpha=6^h45^m$, $\delta=-16^043'$;
9. $\alpha=13^h24^m$, $\delta=54^056'$; 10. $\alpha=5^h15^m$, $\delta=-8^012'$;
11. $\alpha=5^h55^m$, $\delta=7^024'$; 12. $\alpha=7^h45^m$, $\delta=28^02'$

2) По карте звездного неба определите экваториальные координаты звезд:

1. Альтаира; 2. Кастор;
3. Капелла; 4. Беллатрикс;
5. Алнилам; 6. Алиот;
7. Дубхе; 8. Мира;
9. Мирфак; 10. Вега;
11. Нат; 12. Алнитак.

3) Координаты точки, где вспыхнул метеор такие: $\alpha=12^h00^m$, $\delta=+45^0$, а погас в точке с координатами $\alpha=10^h30^m$, $\delta=0^0$. Через какие созвездия пролетел метеор

3.2 Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся

Перечень вопросов к экзамену

Молекулярная физика

1. Атомистическая теория строения вещества. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества.
2. Массы и размеры молекул.
3. Тепловое движение частиц вещества. Броуновское движение.
4. Идеальный газ.
5. Температура как мера средней кинетической энергии частиц.
6. Уравнение состояния идеального газа.
7. Изопроцессы и их графики.
8. Объяснение агрегатных состояний вещества и фазовых переходов между ними на основе атомно-молекулярных представлений.
9. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа. Работа газа.

Свойства паров, жидкостей, твердых тел

10. Модель жидкости. Поверхностное натяжение и смачивание.
11. Кристаллические и аморфные вещества. Жидкие кристаллы.

Термодинамика

12. Внутренняя энергия.
13. Работа и теплоотдача как способы изменения внутренней энергии.
14. Первый и второй законы термодинамики.
15. Принципы действия тепловых машин. КПД тепловых двигателей.
16. Тепловые машины и их применение.
17. Экологические проблемы, связанные с применением тепловых машин, и проблемы энергосбережения.

Электростатика

18. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
19. Закон Кулона.
20. Электростатическое поле, его основные характеристики и связь между ними. Проводники и изоляторы в электростатическом поле.
21. Электрическая емкость конденсатора. Энергия электростатического поля.

Постоянный ток

22. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.
23. Закон Ома для участка цепи и полной электрической цепи.
24. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Тепловое действие электрического тока.
25. Электрический ток в различных средах.

Магнитное поле

26. Магнитное поле и его основные характеристики.
27. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Электродвигатель.
28. Сила Лоренца.
29. Явление электромагнитной индукции.
30. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
31. Самоиндукция. Индуктивность.
32. Энергия магнитного поля

Механические колебания

33. Свободные колебания. Период, частота и
34. амплитуда колебаний.
35. Гармонические колебания.
36. Математический и пружинный маятники.
37. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Механические волны

38. Механические волны и их виды. Звуковые волны. Ультразвуковые волны.
39. Ультразвук и его использование в медицине и технике.

Электромагнитные колебания и волны

40. Электромагнитные колебания и волны.
41. Свободные электромагнитные колебания.
42. Колебательный контур. Формула Томсона.
43. Вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Электрический резонанс.
44. Переменный ток. Электрогенератор.
45. Получение и передача электроэнергии. Проблемы энергосбережения.

Электромагнитные волны

46. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн.
47. Принципы радиосвязи и телевидения. Использование электромагнитных
48. волн различного диапазона в технических средствах связи, медицине, при изучении свойств вещества.

Световые волны

49. Световые волны. Развитие представлений о природе света.
50. Законы отражения и преломления света.
51. Интерференция света.
52. Дифракция света. Дифракционная решетка.
53. Поляризация света.
54. Дисперсия света.

Квантовые свойства света

55. Равновесное тепловое излучение.
56. Квантовая гипотеза Планка.

57. Фотоэлектрический эффект.
58. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
59. Фотон.
60. Давление света.
61. Дуализм свойств света.

Физика атома

62. Модели строения атома.
63. Опыт Резерфорда.
64. Постулаты Бора.
65. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.
66. Поглощение и испускание света атомом.
67. Квантовая энергия. Принцип действия и использование лазера.
68. Оптическая спектроскопия как метод изучения состава вещества.

Физика атомного ядра

69. Состав и строение атомного ядра.
70. Свойства ядерных сил.
71. Энергия связи и дефект массы атомного ядра.
72. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений.
73. Закон радиоактивного распада.
74. Свойства ионизирующих ядерных излучений.
75. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
76. Ядерные реакции.
77. Ядерная энергетика.
78. Элементарные частицы.
100.Фундаментальные взаимодействия.

Практические задания к экзамену

1. Определите среднюю квадратичную скорость молекулы газа при 0°С. Масса молекулы газа m_o = 3,2 · 10–26 кг. Постоянная Планка k = 1,38·10-23Дж/К.
2. Заряженная частица массой 10-9 г находится в равновесии в однородном электрическом поле напряженностью 3,1·105 Н/Кл. Найдите заряд частицы. (Заряд электрона e = 1,6·10-19 Кл).
3. В вертикальном цилиндре под тяжёлым поршнем находится кислород массой 2 кг. Для повышения температуры на 5 К ему сообщили количество теплоты 9160 Дж. Найдите работу, совершённую газом при расширении и увеличении его внутренней энергии. Молярная масса кислорода 32 · 10-3 кг/моль.
4. Определить работу тока в проводнике и мощность тока за 2 минуты, если сила тока равна 5А, а напряжение на проводнике 5 В
5. Вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,3 м/с, нагоняет вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 0,2 м/с. Какова скорость вагонов после того, как сработает автосцепка?
6. Какую работу совершит сила 200 Н при перемещении тела на 5 м, если она направлена под углом 60° к горизонту?

7. Определить полное сопротивление участка цепи и силу тока на каждом из проводников, соединенных параллельно, если напряжение равно 6 В, а сопротивление проводников 5 Ом и 1 Ом.
8. Сила 60 Н сообщает телу ускорение 0,8 м/с^2.Какая сила сообщит этому телу ускорение 2 м/с2?
9. Каков импульс фотона, если длина световой волны□ = 5 ⋅ 10-7м?Постоянная Планка h = 6, 63 ⋅ 10-34Джс.
10. На рисунке дан график изменения состояния идеального газа в координатах V, T. Представьте этот процесс на графиках в координатах P, V и P, T.
11. Работа выхода электронов из кадмия A = 6,53⋅10-19 Дж. Какова длина волны света λ, падающего на поверхность кадмия, если максимальная скорость фотоэлектронов υ=7,2⋅〖10〗^5 м/с? Масса электрона9,1⋅10-31 кг. Скорость света **c** = 3⋅108 м/с.
12. Написать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях:
1. $^{27}_{13}Al + {}^{1}_{0}n \rightarrow * + {}^{4}_{2}He$
2. $* + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{22}_{11}Na + {}^{4}_{2}He$
3. $^{55}_{25}Mn + * \rightarrow {}^{56}_{27}Fe + {}^{1}_{0}n$
4. $^{27}_{13}Al + \gamma \rightarrow {}^{26}_{12}Mg + *$

13. Определите массу водорода (H2), находящегося в баллоне объёмом 20 литров при давлении 830 кПа, если температура газа равна 170С. Универсальная газовая постоянная R = 8,31 Дж/(моль⋅К).
14. Какое количество теплоты Q выделится на участке цепи сопротивлением R = 12,4 Ом за время □t = 10 мин? Сила тока I = 0,5 А.

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, обучающихся ДГУНХ.

Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной учебных предметов), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе 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 ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

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

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной учебных предметов, 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 дисциплины текущего семестра, а также, помимо 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 зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Лист актуализации фонда оценочных средств дисциплины
ОД.11 Физика

Фонд оценочных средств дисциплины пересмотрен,

обсужден и одобрен на заседании кафедры

Протокол от «_____» _____20____г. №____

Зав.кафедрой_____

Фонд оценочных средств дисциплины пересмотрен,

обсужден и одобрен на заседании кафедры

Протокол от «_____» _____20____г. №____

Зав.кафедрой_____

Фонд оценочных средств дисциплины пересмотрен,

обсужден и одобрен на заседании кафедры

Протокол от «_____» _____20____г. №____

Зав.кафедрой_____