

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Анатолий Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 02.09.2026 12:35:21
Уникальный программный ключ:
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 8.4.11
ОПОП-ППССЗ по специальности
23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
ОУП.11 ФИЗИКА
основной профессиональной образовательной программы -
программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО
23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Базовая подготовка
среднего профессионального образования
(год начала подготовки по УП: 2026)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА,ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	13
3 ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА:	15
4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств учебного предмета ОУП.11 ФИЗИКА может быть использован при различных образовательных технологиях, в том числе и как дистанционные контрольные средства при электронном / дистанционном обучении.

В результате освоения учебного предмета ОУП.11 ФИЗИКА обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) общими и профессиональными компетенциями, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения программы по предмету	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Личностные результаты должны отражать в части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, - готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни. Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; развивать креативное мышление при	ПРБ 1. 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; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; ПРБ 2. Сформированность умений 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,

	решении жизненных проблем; б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую части жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - проявлять способность их использования в познавательной и социальной практике; - проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;	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, 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; ПРб 3. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;
--	---	---

	давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения	ПРБ 4. Владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов; ПРБ 6. Владение 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; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и
--	---	---

		учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; ПРб 7. Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Личностные результаты должны отражать в части ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию	ПРб 5. Умение 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; ПРб 9. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации

	информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания поправовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Личностные результаты должны отражать в части духовно-нравственного воспитания: - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклад в построение устойчивого будущего; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей	ПРБ 9. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации

	и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Личностные результаты должны отражать в части ценности научного познания: - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; - оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и	ПРБ 10. Овладение 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

	комбинированного взаимодействия; -осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Личностные результаты должны отражать в части эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; в области патриотического воспитания проявлять: -ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; Метапредметные результаты должны отражать:Овладение универсальными коммуникативными действиями: а) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	ПРб 1. 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; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе	- осознание обучающимися российской гражданской идентичности; - целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых	- 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

с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; В части гражданского воспитания: - осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; - принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; - готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; - умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; патриотического воспитания: - сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; - ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; - идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;	норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования
---	---	---

	освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); - способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Личностные результаты должны отражать в части экологического воспитания: - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное принятие действий, приносящих вред окружающей среде	ПРБ 8. Сформированность 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; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования
ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам ПК 2.2. Производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств	Личностные результаты должны отражать в части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам	ПРБ 9. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации

сигнализации, централизации и блокировки.	профессиональной деятельности, - готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни.	
---	--	--

личностные результаты (далее – ЛР):

ЛР.2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР.9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

ЛР.23 Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР.30 Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личного развития.

Формой промежуточной аттестации по учебному предмету является

- зачет с оценкой (1 семестр)
- устный экзамен (2 семестр).

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

2.1. В результате аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих, профессиональных компетенций и личностных результатов в рамках программы воспитания:

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Типоценочных мероприятий
ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Раздел2.Темы 2.1.,2.2., 2.3. Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел5.Темы 5.1.,5.2., 5.3. Раздел6. Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 Раздел 8 Тема 8.1 По/с	устныйопрос; фронтальныйопрос; наблюдение за выполнением лабораторныхработ; практические работы(решениекачественных и расчетных задач); тестирование; решениекейс-задач; выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Раздел2.Темы 2.1.,2.2., 2.3. Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел5.Темы 5.1.,5.2., 5.3. Раздел 6. Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 Раздел 8. По/с	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Раздел1. Тема 1.1 Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел 8 Тема 8.1 По/с	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Раздел2.Темы 2.1.,2.2., 2.3. Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел5.Темы 5.1.,5.2., 5.3. Раздел 6 Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 По/с	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Раздел1. Раздел2.Темы 2.1.,2.2., 2.3. Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел5.Темы 5.1.,5.2., 5.3. Раздел6. Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 Раздел 8 Тема 8.1	

	По/с	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Раздел1. Раздел2.Темы 2.1-2.9. Раздел3.Темы3.1-3.13. Раздел4.Темы4.1.,4.2 Раздел6. Тема 6.1 По/с	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Раздел2.Темы 2.1.,2.2., 2.3. Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел5.Темы 5.1.,5.2., 5.3. Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 Раздел 8 Тема 8.1 По/с	
ПК 1.1 Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам	Раздел4.Темы4.1 – 4.2	
ПК 2.2 Производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки.	Раздел 1 Раздел2.Темы 2.5-2.9. Раздел3.Темы3.3-3.13. Раздел4.Тема4.7 Раздел6.Тема6.1. По/с	

3 Оценка освоения учебного предмета:

3.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС СОО и ФГОС СПО по предмету ОУП.11Физика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме: устного опроса, полученных обучающимся, в процессе работы на занятиях, положительных оценок, защиты всех практических и лабораторных работ.

Промежуточная аттестация проводится в форме

- зачета с оценкой (1 семестр)
- устного экзамена (2 семестр).

Контроль и оценка освоения учебного предмета по темам (разделам)

Элемент учебного предмета	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК,ПК, ЛР	Форма контроля	Проверяемые ОК,ПК, ЛР	Формы контроля	Проверяемые ОК,ПК, ЛР
ВВЕДЕНИЕ		ОК 03,05, ЛР. 2,9,23,30			Зачет с оценкой Экзамен	ОК 03,05, ЛР. 2,9,23,30
Физика – фундаментальная наука о природе.	Устный опрос Самостоятельная работа	ОК 03,05, ЛР. 2,9,23,30				ОК 03,05, ЛР. 2,9,23,30
Раздел 1. МЕХАНИКА	Зачетное занятие	ОК 01,02,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2			Зачет с оценкой Экзамен	ОК 01,02,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2
Тема 1.1-1.15 «Кинематика» «Динамика» «Законы сохранения в механике»	Устный опрос Самостоятельная работа Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №3	ОК 01,02,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2				
Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.	Зачетное занятие	ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30			Зачет с оценкой Экзамен	ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30
Тема 2.1-2.11 «Основы МКТ» «Термодинамика»	Устный опрос Самостоятельная работа Лабораторная работа №4 Лабораторная работа №5 Лабораторная работа №6	ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30				
Раздел 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ)	Зачетное занятие	ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2			Экзамен	ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2

Элемент учебного предмета	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК,ПК, ЛР	Форма контроля	Проверяемые ОК,ПК, ЛР	Формы контроля	Проверяемые ОК,ПК, ЛР
Тема 3.1-3.21 «Электрическое поле» «Законы постоянного тока» «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	<i>Устный опрос Самостоятельная работа Лабораторная работа №7 Лабораторная работа №8 Лабораторная работа №9 Лабораторная работа №10 Лабораторная работа №11</i>	<i>ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2</i>				
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.ОПТИКА)	Зачетное занятие	<i>ОК 01,02,04,05, ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2</i>			Экзамен	<i>ОК 01,02,04,05, ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2</i>
Тема 4.1-4.18 «Механические колебания и волны» «Электромагнитные колебания и волны» «Оптика»	<i>Устный опрос Самостоятельная работа Лабораторная работа №12 Лабораторная работа №13 Лабораторная работа №14 Лабораторная работа №15</i>	<i>ОК 01,02,04,05, ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2</i>				
Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	Зачетное занятие	<i>ОК 01,02,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30</i>			Экзамен	<i>ОК 01,02,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30</i>
Тема 5.1-5.5 «Квантовая физика» «Строение атома и атомного ядра»	<i>Устный опрос Самостоятельная работа Лабораторная работа №16</i>	<i>ОК 01,02,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30</i>				
Раздел 6. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ		<i>ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30</i>			Экзамен	<i>ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30</i>

Элемент учебного предмета	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК,ПК, ЛР	Форма контроля	Проверяемые ОК,ПК, ЛР	Формы контроля	Проверяемые ОК,ПК, ЛР
Тема 6.1-6.2 «Строение и развитие Вселенной» «Обобщение и систематизация знаний»	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа</i>	<i>ОК</i> <i>01,02,03,04,05,07</i> <i>ЛР. 2,9,23,30</i>				

3.2 Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Код оценочного средства
Устный опрос	<i>УО</i>
Практическая работа № n	<i>ПР № n</i>
Тестирование	<i>Т</i>
Контрольная работа № n	<i>КР № n</i>
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ	<i>СР</i>
Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)	<i>РЗЗ</i>
Рабочая тетрадь	<i>РТ</i>
Проект	<i>П</i>
Деловая игра	<i>ДИ</i>
Кейс-задача	<i>КЗ</i>
Зачёт	<i>З</i>
Зачёт с оценкой	<i>ЗаО</i>
Экзамен	<i>Э</i>

4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Темы сообщений

МЕХАНИКА

1. Г. Галилей, его вклад в развитие механики.
2. Аристотель, его вклад в развитие механики
3. Пословицы и поговорки о законах механики
4. Механические явления в поэзии и прозе
5. История происхождения физических терминов
6. Трение в природе и технике.
7. Леонардо да Винчи, его вклад в развитие механики.
8. И.Ньютон, его вклад в развитие механики.
9. Р.Гук, его вклад в развитие механики.
10. Г.Кавендиш, его вклад в развитие механики.
11. Р.Декарт, его вклад в развитие механики.
12. Х.Гюйгенс, его вклад в развитие механики.
13. Н.Коперник, его вклад в развитие механики.
14. И.Кеплер, его вклад в развитие механики.
15. Дж.Бруно, его вклад в развитие механики.
16. К.Э.Циолковский, его вклад в развитие космонавтики.
17. С.П.Королев, его вклад в развитие механики.
18. Реактивные двигатели в природе и технике.
19. История создания ракет.
20. Современная космонавтика: достижения и перспективы развития
21. Дж.Джоуль, его вклад в развитие механики.
22. Вечные двигатели: идеи и провалы.
23. Л.Фуко, его вклад в развитие механики.
24. Механические волны в природе и технике.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

25. Демокрит, его вклад в развитие взглядов на строение вещества.
26. Авогадро, его вклад в развитие физики.
27. Р.Броун, его вклад в развитие физики.
28. Р.Бойль, его вклад в развитие физики.
29. Э.Мариотт, его вклад в развитие физики.
30. Ж.Шарль, его вклад в развитие физики.
31. Гей-Люссак, его вклад в развитие физики.
32. Клапейрон, его вклад в развитие физики.
33. Г.Фаренгейт, его вклад в развитие физики.
34. А.Цельсий, его вклад в развитие физики.
35. М.В.Ломоносов, его вклад в развитие физики.
36. Д.И.Менделеев, его вклад в развитие физики.
37. У.Томсон лорд Кельвин, его вклад в развитие физики.
38. История создания термометра.
39. Капиллярные явления в природе и технике.
40. Влажность и ее влияние на жизнь человека.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

41. Ш.Кулон, его вклад в развитие физики.
42. М.Фарадей, его вклад в развитие физики.
43. Д.К.Максвелл, его вклад в развитие физики.
44. Теория дальнего действия и ближнего действия: «за и против»
45. Применение конденсаторов.

46. А.Ампер, его вклад в развитие физики.
47. Г.Ом, его вклад в развитие физики.
48. Э.Х.Ленц, его вклад в развитие физики.
49. Сверхпроводимость.
50. Электробезопасность в быту.
51. Х.Лоренц, его вклад в развитие физики.
52. Применение и проявление силы Лоренца.
53. Применение и проявление силы Ампера.
54. Изобретение компаса.
55. Магнитное поле Земли и его значение для живых организмов.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА

56. Колебательный контур в технике.
57. Виды электромагнитных излучений.
58. Г.Герц, его вклад в развитие физики.
59. Влияние электромагнитных волн на живые организмы.
60. Оптические приборы.
61. Евклид, его вклад в развитие физики.
62. О.Рёмер, его вклад в развитие физики.
63. Глаз, как оптическая система.
64. Коррекция зрения.
65. История создания телескопа.
66. История создания микроскопа.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА, СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

67. Э.Резерфорд, его вклад в развитие физики.
68. А.Эйнштейн, его вклад в развитие физики.
69. М.Планк, его вклад в развитие физики.
70. Р.Милликен, его вклад в развитие физики.
71. А.Г.Столетов, его вклад в развитие физики.
72. Дж.-Дж. Томсон, его вклад в развитие физики.
73. Н.Бор, его вклад в развитие физики.
74. Ядерные реакторы.
75. Экологические проблемы, возникающие при использовании ядерных реакторов.
76. Термоядерный синтез.
77. Ядерное оружие.
78. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА, ЗВЕЗДЫ, ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД

79. Планеты земной группы.
80. Планеты гиганты.
81. Малые тела Солнечной системы.
82. Развитие взглядов на строение мира.
83. Классификация звезд.
84. Энергия звезд. Этапы развития звезд.
85. Галактики.
86. Теория возникновения и развития Вселенной.
87. Нобелевские лауреаты

Контроль выполнения данного вида самостоятельной работы осуществляется во время учебного занятия в виде проверки преподавателем письменного сообщения или устного выступления обучающегося

Критерии оценки:

«5» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; материал подобран актуальный, изложен логично и последовательно; материал достаточно

иллюстрирован достоверными примерами; презентация выстроена в соответствии с текстом выступления, аргументация и система доказательств корректны.

«4» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; имеются неточности в терминологии и изложении, не искажающие содержание темы; материал подобран актуальный, но изложен с нарушением последовательности; недостаточно достоверных примеров.

«3» – баллов выставляется обучающемуся, если тема сообщения соответствует содержанию, но раскрыта не полностью; имеются серьёзные ошибки в терминологии и изложении, частично искажающие смысл содержания учебного материала; материал изложен непоследовательно и нелогично; недостаточно достоверных примеров.

«2» – баллов выставляется обучающемуся, если тема не соответствует содержанию, не раскрыта; подобран недостоверный материал; грубые ошибки в терминологии и изложении, полностью искажающие смысл содержания учебного материала; информация изложена нелогично; выводы неверные или отсутствуют.

4.2 Вопросы для устного опроса, зачета, экзамена

МЕХАНИКА

1. Физика - наука о природе.
2. Естественнаучный метод познания, его возможности и границы применимости.
3. Моделирование физических явлений и процессов.
4. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.
5. Физические законы.
6. Фундаментальные взаимодействия
7. Кинематика
8. Основные элементы физической картины мира.
9. Относительность механического движения.
10. Системы отсчета.
11. Механическое движение.
12. Поступательное движение
13. Материальная точка
14. Характеристики механического движения: траектория, путь
15. Характеристики механического движения: перемещение
16. Характеристики механического движения: скорость
17. Характеристики механического движения: ускорение.
18. Виды движения (равномерное) и их графическое описание.
19. Виды движения (равноускоренное) и их графическое описание.
20. Свободное падение
21. Механический принцип относительности.
22. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью
23. Нормальное, тангенциальное ускорение
24. Вращательное движение
25. Динамика
26. Взаимодействие тел.
27. Сила.
28. Инертность.
29. Масса.
30. Инерция
31. Принцип суперпозиции сил.
32. Законы динамики Ньютона.
33. Деформация, виды деформации.
34. Силы в природе: упругость. Закон Гука. Измерение сил.

35. Силы в природе: трение. Виды трения. Способы изменения трения.
36. Закон всемирного тяготения.
37. Силы в природе: сила тяжести.
38. Вес тела. Невесомость.
39. Центр масс.
40. Момент силы.
41. Равновесие тел, условия равновесия.
42. Импульс силы.
43. Импульс тела.
44. Второй закон Ньютона в импульсной форме.
45. Закон сохранения импульса и реактивное движение.
46. Работа
47. Мощность.
48. Механическая энергия и её виды.
49. Закон сохранения механической энергии.
50. Механические колебания.
51. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.
52. Гармонические колебания, уравнение колебательного движения.
53. Превращение энергии при колебательном движении.
54. Свободные и вынужденные колебания.
55. Резонанс.
56. Механические волны.
57. Свойства механических волн.
58. Длина волны.
59. Звуковые волны.
60. Ультразвук и его использование в технике и медицине.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

61. История атомистических учений.
62. Основные положения МКТ. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества.
63. Основное уравнение МКТ идеального газа.
64. Масса и размеры молекул.
65. Тепловое движение. Броуновское движение.
66. Диффузия.
67. Тепловое равновесие, температура.
68. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц.
69. Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
70. Модель идеального газа.
71. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа.
72. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
73. Изопроцессы в газах: изотермический.
74. Изопроцессы в газах: изобарный.
75. Изопроцессы в газах: изохорный.
76. Внутренняя энергия.
77. Работа газа.
78. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы.
79. Количество теплоты.
80. Модель строения жидкости.
81. Насыщенные и ненасыщенные пары.
82. Влажность воздуха.

83. Поверхностное натяжение и смачивание.
84. Модель строения твердых тел.
85. Механические свойства твердых тел.
86. Аморфные вещества и жидкие кристаллы.
87. Изменения агрегатных состояний вещества.
88. Испарение и конденсация.
89. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования.

90. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.
91. Удельная теплота сгорания
92. Первый закон термодинамики.
93. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
94. Адиабатный процесс.
95. Тепловой баланс.
96. Необратимость тепловых процессов.
97. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.
98. КПД тепловых двигателей.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

99. Электродинамика
100. Электростатика
101. Взаимодействие заряженных тел.
102. Дискретность электрического заряда, элементарные электрические заряды.
103. Электрический заряд.
104. Строение атома, положительные и отрицательные ионы.
105. Явление электризации тел.
106. Закон сохранения электрического заряда.
107. Закон Кулона.
108. Электрическое поле.
109. Напряженность электрического поля.
110. Принцип суперпозиции полей.
111. Графическое изображение полей точечных зарядов.
112. Работа по перемещению точечного заряда.
113. Потенциальная энергия электрического поля.
114. Потенциал поля.
115. Разность потенциалов.
116. Проводники в электрическом поле.
117. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
118. Поляризация диэлектриков.
119. Электростатическая защита.
120. Электрическая емкость.
121. Конденсатор. Емкость конденсатора
122. Энергия заряженного конденсатора.
123. Постоянный электрический ток.
124. Условия существования электрического тока.
125. Характеристики электрического тока: Сила тока.
126. Характеристики электрического тока: напряжение.
127. Характеристики электрического тока: сопротивление.
128. Закон Ома для участка цепи.
129. Последовательное соединение проводников.
130. Параллельное соединение проводников.
131. Источники тока, виды источников тока.
132. ЭДС источника тока.

133. Закон Ома для замкнутой цепи.
134. Работа электрического тока.
135. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.
136. Мощность электрического тока.
137. Зависимость сопротивления резистора от температуры.
138. Понятие о сверхпроводимости.
139. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
140. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.
141. Электрический ток в электролитах. Электролиз.
142. Законы электролиза. Применение в технике.
143. Электрический ток в газах.
144. Самостоятельный и несамоподдерживаемый разряды.
145. Плазма.
146. Электрический ток в вакууме.
147. Магнитное поле.
148. Постоянные магниты, магнитное поле Земли.
149. Магнитное поле тока. Правило правой руки.
150. Индукция магнитного поля.
151. Вихревой характер магнитного поля.
152. Графическое изображение магнитных полей.
153. Сила Ампера. Правило левой руки.
154. Сила Лоренца, правило левой руки
155. Магнитные свойства вещества.
156. Магнитная проницаемость среды.
157. Ферромагнетики.
158. Принцип действия электродвигателя.
159. Электроизмерительные приборы.
160. Магнитный поток.
161. Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции

Фарадея.

162. Правило Ленца.
163. ЭДС индукции в движущихся проводниках.
164. Самоиндукция.
165. Индуктивность.
166. Энергия магнитного поля.
167. Принцип действия электрогенератора.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ, ОПТИКА

168. Переменный ток.
169. Трансформатор.
170. Производство, передача и потребление электроэнергии.
171. Проблемы энергосбережения.
172. Техника безопасности в обращении с электрическим током.
173. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре.
174. Свободные электромагнитные колебания.
175. Вынужденные электромагнитные колебания.
176. Действующие значения силы тока и напряжения.
177. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.
178. Активное сопротивление.
179. Электрический резонанс.
180. Электромагнитное поле
181. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.
182. Скорость электромагнитных волн.

183. Принципы радиосвязи и телевидения.

184. Свет как электромагнитная волна.

185. Законы отражения света.

186. Законы преломления света.

187. Полное внутреннее отражение.

188. Линза.

189. Основные характеристики линзы.

190. Формула тонкой линзы.

191. Построение изображения в тонких линзах.

192. Оптическая сила линзы.

193. Увеличение линзы.

194. Глаз. Очки. Оптические приборы.

Физическая оптика

195. Дисперсия света.

196. Когерентность и монохроматичность.

197. Интерференция света.

198. Дифракция света.

199. Поляризация света.

200. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения.

201. Разрешающая способность оптических приборов.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И СТРОЕНИЕ АТОМА

202. Гипотеза Планка о квантах.

203. Фотоэффект.

204. Законы фотоэффекта.

205. Красная граница фотоэффекта.

206. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

207. Фотон.

208. Волновые и корпускулярные свойства света.

209. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта.

210. Радиоактивность.

211. Альфа-, бета- и гамма-излучения.

212. Строение атома: планетарная модель и модель Бора.

213. Квантование энергии.

214. Поглощение и испускание света атомом.

215. Лазер, принцип его действия.

216. Цвета тел.

217. Виды спектров.

218. Спектральный анализ и его применение.

219. Принцип действия и использование лазера.

220. Строение атомного ядра.

221. Ядерные силы.

222. Дефект массы.

223. Энергия связи.

224. Связь массы и энергии.

225. Деление тяжелых атомных ядер, цепная реакция деления.

226. Управляемая цепная реакция.

227. Ядерные реакторы.

228. Ядерная энергетика.

229. Радиоактивные изотопы, их применение в медицине, промышленности, сельском хозяйстве

230. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.

231. Методы регистрации заряженных частиц.
ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ
232. Эффект Доплера и обнаружение «разбегания» галактик.
233. Большой взрыв.
234. Возможные сценарии эволюции Вселенной.
235. Эволюция и энергия горения звезд.
236. Термоядерный синтез.
237. Образование планетных систем.
238. Солнечная система.
239. Физика и научно-техническая революция.

Контроль выполнения данного вида работы осуществляется во время учебного занятия, зачетного занятия, зачета с оценкой, экзамена.

При подготовке устных ответов целесообразно использовать обобщенные планы ответов.

Физическое явление

1. Признаки явления, по которым оно обнаруживается (или определено)
2. Условия, при которых протекает явление
3. Связь данного явления с другими
4. Объяснение явления на основе научной теории
5. Примеры использования явления на практике (или проявления в природе)

Физический опыт

1. Цель опыта
2. Схема опыта
3. Условия, при которых осуществляется опыт
4. Ход опыта
5. Результат опыта (его интерпретация)

Физическая величина

1. Название величины и ее условное обозначение
2. Характеризуемый объект (явление, свойство, процесс)
3. Определение
4. Формула, связывающая данную величину с другими
5. Единицы измерения
6. Способы измерения величины

Физический закон

1. Словесная формулировка закона,
2. Математическое выражение закона
3. Опыты, подтверждающие справедливость, закона
4. Примеры применения закона на практике
5. Условия применимости закона

Физическая теория

1. Опытное обоснование теории
2. Основные понятия, положения, законы, принципы теории
3. Основные следствия теории
4. Практическое применение теории
5. Границы применимости теории

Прибор, механизм

1. Назначение устройства
2. Схема устройства
3. Принцип действия устройства
4. Правила пользования устройством и его применение

Критерии оценки для устного опроса:

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 4 ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка 3 ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов; допустил четыре или пять недочетов.

Оценка 2 ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Контролируемые компетенции:

ОК 01,02,03,04,05,07 ; ЛР. 2,9,23,30; ПК 1.1, 2.2

4.3 Задания для решения задач

КИНЕМАТИКА

1. Сколько времени пассажир, сидящий у окна поезда, идущего со скоростью 54 км/ч, будет видеть проходящий мимо него встречный поезд, скорость которого 36 км/ч? Длина поезда 250 м.

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

3. За какое время автомобиль, двигаясь из состояния покоя с ускорением 0,6 м/с², пройдет 30 м?

4. Теплоход проходит расстояние между двумя городами вверх по течению реки за 80 ч, а вниз по течению за 60 ч. Определите время, за которое расстояние между городами проплывёт плот.

5. При взлёте самолёт за 40 с приобретает скорость 300 км/ч. Какова длина взлётной полосы?

6. Определите начальную скорость тела, которое, двигаясь с ускорением 2 м/с², за 5 с проходит путь, равный 125 м.

7. Эскалатор метро поднимает неподвижно стоящего на нем пассажира за 1 мин. По

неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 мин. Сколько времени будет подниматься идущий пассажир по движущемуся эскалатору?

8. Мяч, скатываясь с наклонной плоскости из состояния покоя, за первую секунду прошел путь 15 см. Определите путь, пройденный мячом за 2 с.

9. Тело движется равномерно со скоростью 3 м/с в течение 20 с, затем в течение 15 с движется с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$ и останавливается. Найдите путь, пройденный телом за все время движения.

10. Тело упало с высоты 45 м. Каково время падения тела?

11. Мальчик бросил горизонтально мяч из окна, находящегося на высоте 20 м. Определите, с какой скоростью был брошен мяч, если он упал на расстоянии 6 м от основания дома.

12. Мальчик бросил вертикально вверх мяч и поймал его через 2 с. На какую максимальную высоту поднялся мяч?

13. Камень, брошенный горизонтально с высоты 2 м над землей, упал на расстоянии 7 м. Найдите начальную и конечную скорости мяча

14. Тело, брошенное с поверхности земли вертикально вверх со скоростью 30 м/с, дважды побывало на высоте 40 м. Какой промежуток времени разделяет эти два события

15. Тело брошено под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 30 м/с. На какой высоте вектор скорости составит угол 45° с горизонтом?

16. Самолёт на скорости 360 км/ч делает петлю Нестерова радиусом 400 м. Определите центростремительное ускорение самолёта.

17. Чему равны частота и период колеса ветродвигателя, если за 2 мин колесо сделало 50 оборотов?

18. Какова линейная скорость точек шкива мотора, удалённых от оси вращения на 10 см, если шкив совершает 1200 оборотов в минуту?

19. Определите частоту вращения колес поезда, имеющих диаметр 1,5 м, при скорости поезда 72 км/ч.

20. Каково центростремительное ускорение тела при его равномерном движении по окружности радиусом 10 см, если при этом тело совершает 30 оборотов в минуту?

21. Определите, с каким наибольшим ускорением можно поднимать груз массой 120 кг, чтобы канат, выдерживающий максимальную нагрузку 2000 Н, не разорвался.

22. Чему равна сила трения, если после толчка вагон массой 20 т остановился через 50 с, пройдя расстояние 125 м?

23. К одному концу веревки, перекинутой через блок, подвешен груз массой 10 кг. С какой силой надо тянуть за другой конец веревки, чтобы груз поднимался с ускорением 2 м/с^2 .

24. Определите минимальную скорость, при которой автомобиль успеет остановиться перед препятствием, если он начинает тормозить на расстоянии 25 м от препятствия, а коэффициент трения шин об асфальт равен 0,8.

25. На концах невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через блок, подвешены грузы, массы которых равны 600 г и 400 г. Определите скорость грузов через 2 с после того, как система будет предоставлена самой себе.

26. При помощи пружинного динамометра груз массой 10 кг движется с ускорением 5 м/с^2 по горизонтальной поверхности стола. Коэффициент трения груза о стол равен 0,1. Найдите удлинение пружины, если ее жесткость 2000 Н/м.

27. Рассчитайте силу, которая необходима для равномерного подъема вагонетки массой 600 кг по эстакаде с углом наклона 20° . Трением пренебречь.

28. Каков вес груза массой 10 кг, находящегося на подставке, движущейся вверх с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$?

29. С сортировочной горки, высота которой равна 40 м, а длина — 400 м, начинает спускаться вагон. Определите скорость вагона в конце сортировочной горки, если коэффициент сопротивления движению вагона

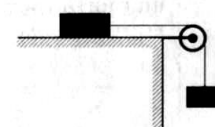


Рис. 60

равен 0,05.

30. Мальчик массой 50 кг качается на качелях, длина подвеса которых равна 4 м. С какой силой он давит на сиденье при прохождении среднего положения со скоростью 6 м/с?

31. С наклонной плоскости, угол наклона которой 45° , соскальзывают два груза массой 2 кг (движется первым) и 1 кг, соединенные пружиной жесткостью 100 Н/м. Коэффициенты трения между грузами и плоскостью равны соответственно 0,2 и 0,5. Найдите растяжение пружины при соскальзывании грузов.

32. Брусок массой 400 г под действием груза массой 100 г (рис. 60) проходит из состояния покоя путь 80 см за 2 с. Найдите коэффициент трения.

33. Два кубика массами 1 кг и 3 кг скользят навстречу друг другу со скоростями 3 м/с и 2 м/с соответственно. Каков суммарный импульс кубиков после их абсолютно неупругого удара?

34. Рассчитайте скорость, которую будет иметь ракета, стартовая масса которой 1 т, если в результате горения топлива выброшено 200 кг газов со скоростью 2 км/с.

35. Две тележки движутся навстречу друг другу со скоростью 4 м/с каждая. После столкновения вторая тележка получила скорость в направлении движения первой тележки, равную 6 м/с, а первая остановилась. Рассчитайте массу первой тележки, если масса второй 2 кг.

36. Граната, летевшая горизонтально со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка массами 1 кг и 1,5 кг. Большой осколок после взрыва летит в том же направлении и его скорость 25 м/с. Определите направление движения и скорость меньшего осколка.

37. Человек, находящийся в неподвижно стоящей на озере лодке, переходит с носа на корму. Рассчитайте расстояние, на которое переместится лодка, если масса человека 60 кг, масса лодки 120 кг, а длина лодки 3 м.

38. При взрыве камень разрывается на три части. Первый осколок массой 1 кг летит горизонтально со скоростью 12 м/с, а второй осколок массой 2 кг — со скоростью 8 м/с перпендикулярно направлению движения первого куска. Третий осколок отлетает со скоростью 40 м/с. Какова масса третьего осколка и в каком направлении по отношению к горизонту он летит?

39. Автомобиль массой 5 т движется со скоростью 72 км/ч. Какая работа должна быть совершена для его остановки?

40. Кинетическая энергия тела в момент бросания равна 200 Дж. Определите, до какой высоты от поверхности земли может подняться тело, если его масса равна 500 г.

41. Камень массой 20 г, выпущенный вертикально вверх из рогатки, резиновый жгут которой был растянут на 20 см, поднялся на высоту 40 м. Найдите жесткость жгута. Сопротивлением воздуха пренебречь.

42. С горки высотой 2 м и основанием 5 м съезжают санки, которые останавливаются, пройдя горизонтально путь 35 м от основания горки. Определите коэффициент трения, считая его одинаковым на всем пути.

43. Пуля массой 10 г влетает в доску толщиной 5 см со скоростью 800 м/с и вылетает из неё со скоростью 100 м/с. Какова сила сопротивления, действующая на пулю внутри доски?

44. Рассчитайте среднюю силу сопротивления почвы, если тело массой 2 кг, брошенное с высоты 250 м вертикально вниз с начальной скоростью 20 м/с, погрузилось в землю на глубину 1,5 м.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

1. Какова масса кислорода, содержащегося в баллоне объемом 50 л при температуре 27°C и давлении $2 \cdot 10^6$ Па?

2. Рассчитайте температуру, при которой средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул равна $10,35 \cdot 10^{-21}$ Дж.

3. Определите плотность азота при температуре 27°C и давлении 100 кПа.

4. При давлении 250 кПа газ массой 8 кг занимает объем 15 м^3 . Чему равна средняя

квадратичная скорость движения молекул газа?

5. Какова плотность смеси, состоящей из 32 г кислорода и 22 г углекислого газа при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении 100 кПа?

6. Открытую стеклянную колбу вместимостью 250 см^3 нагрели до $127\text{ }^{\circ}\text{C}$, после чего ее горлышко опустили в воду. Сколько граммов воды войдет в колбу, если она охладится до $7\text{ }^{\circ}\text{C}$? Давление в колбе считать постоянным.

7. Чему равна внутренняя энергия 5 моль одноатомного газа при температуре $27\text{ }^{\circ}\text{C}$?

8. При адиабатном расширении газ совершил работу 2 МДж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Увеличилась она или уменьшилась?

9. Для изобарного нагревания 800 моль газа на 500 К газу сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Определите работу газа и изменение его внутренней энергии.

10. Газ в идеальном тепловом двигателе отдает холодильнику 60% теплоты, полученной от нагревателя. Какова температура нагревателя, если температура холодильника 200 К?

11. Какое количество теплоты необходимо сообщить одному моль идеального одноатомного газа, находящемуся в закрытом баллоне при температуре 27°C , чтобы повысить его давление в 3 раза?

12. Температуры нагревателя и холодильника идеальной тепловой машины соответственно равны 117°C и 27°C . Количество теплоты, получаемое от нагревателя за 1 с, равно 60 кДж. Вычислите КПД машины, количество теплоты, отдаваемое холодильнику в 1 с, и мощность машины.

13. Под действием силы 50 Н проволока длиной 2,5 м и площадью поперечного сечения $2,5 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2$ удлинилась на 1 мм. Определите модуль Юнга.

14. Какое количество теплоты выделится при конденсации 200 г водяного пара с температурой $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и при охлаждении полученной воды до 20°C ? Удельная теплоемкость воды равна $4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$, удельная теплота парообразования воды — 2,3 МДж/кг.

15. Керосин поднялся по капиллярной трубке на 15 мм. Определите радиус трубки, если коэффициент поверхностного натяжения керосина равен $24 \cdot 10^{-3}\text{ Н/м}$, а его плотность — 800 кг/м^3 .

16. Смешали $0,4\text{ м}^3$ воды при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $0,1\text{ м}^3$ воды при температуре $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какова температура смеси при тепловом равновесии? Удельная теплоемкость воды равна $4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$.

17. В помещении, объем которого 150 м^3 , поддерживается дневная температура $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительная влажность воздуха 60%. Сколько воды выделится на окнах при запотевании стекол, если ночью температура понизится до $8\text{ }^{\circ}\text{C}$? Давление насыщенного пара при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ равно 2,3 кПа, при $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 1,1 кПа.

18. Смесь, состоящую из 5 кг льда и 15 кг воды при общей температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, нужно нагреть до температуры $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ пропусканием водяного пара при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите необходимое количество пара. Удельная теплоемкость воды равна $4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$, удельная теплота парообразования воды равна 2,3 МДж/кг, удельная теплота плавления льда — 340 кДж/кг.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

1. Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды $9 \cdot 10^{-8}\text{ Кл}$ и $3 \cdot 10^{-8}\text{ Кл}$, приведены в соприкосновение и разведены на прежнее расстояние. Определите отношение сил взаимодействия шариков до и после соприкосновения.

2. Два заряда, один из которых по модулю в 4 раза больше другого, расположены на расстоянии 10 см друг от друга. В какой точке поля напряженность равна нулю, если заряды разноименные?

3. Металлический шарик, подвешенный на пружине, поместили в однородное вертикальное электрическое поле напряженностью 400 Н/Кл. При этом растяжение пружины увеличилось на 10 см. Найдите заряд шарика, если жесткость пружины равна 200 Н/м.

4. Между точечными зарядами $6,4 \cdot 10^{-6}\text{ Кл}$ и $-6,4 \cdot 10^{-6}\text{ Кл}$ расстояние равно 12 см.

Найдите напряженность в точке, удаленной на 8 см от обоих зарядов.

5. Одинаковые металлические шарики, заряженные одноименно зарядами q и $4q$, находятся на расстоянии r друг от друга. Шарики привели в соприкосновение. На какое расстояние их надо развести, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

6. Четыре одинаковых точечных заряда по $4 \cdot 10^{-6}$ Кл помещены в вершины квадрата. Какой заряд нужно поместить в центр квадрата, чтобы система находилась в равновесии?

7. Потенциал заряженного проводника равен 200 В. Определите минимальную скорость, которой должен обладать электрон, чтобы улететь от этого проводника на бесконечно большое расстояние.

8. Найдите емкость плоского конденсатора, изготовленного из алюминиевой фольги длиной 1,5 м и шириной 0,9 м. Толщина парафинированной бумаги 0,1 мм. Диэлектрическая проницаемость парафина равна 2.

9. Какую работу нужно совершить, чтобы сблизить заряды $2 \cdot 10^{-8}$ Кл и $3 \cdot 10^{-8}$ Кл, находящиеся на расстоянии 10 см, до расстояния 1 см?

10. Два проводящих металлических шара, заряженные до потенциалов соответственно 10 В и 20 В, находятся на расстоянии гораздо большем, чем их радиусы. Радиус первого шара равен 10 см, а второго — 20 см. Каким будет потенциал шаров, если их соединить тонким проводником? Какой заряд при этом перейдет с одного шара на другой?

11. Два одинаковых металлических шарика подвешены на нитях равной длины, закрепленных в одной точке. Когда шарикам были сообщены одинаковые по величине и знаку заряды, то нити разошлись на некоторый угол. Какова должна быть диэлектрическая проницаемость жидкого диэлектрика, чтобы при погружении в него этой системы угол расхождения нитей не изменился? Отношение плотности материала шариков к плотности жидкого диэлектрика равно 3.

12. Маленький шарик, несущий заряд 5 нКл, подвешен на нити между вертикальными пластинами плоского воздушного конденсатора. Масса шарика 5 г, площадь пластины конденсатора $0,2 \text{ м}^2$. Определите, на какой угол отклонится от вертикали нить при сообщении пластинам конденсатора заряда $1,77 \cdot 10^{-5}$ Кл.

13. Чему равно общее сопротивление электрической цепи (рис. 107), если $R_1 = R_2 = 15 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4 = 25 \text{ Ом}$?

14. Какое напряжение нужно создать на концах проводника сопротивлением 20 Ом, чтобы в нем возникла сила тока 0,5 А?

15. Какова площадь поперечного сечения константановой проволоки сопротивлением 3 Ом, если ее длина 1,5 м?

16. Найдите общее сопротивление электрической цепи (рис. 108), если $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$, $R_4 = 20 \text{ Ом}$, $R_5 = 12 \text{ Ом}$, $R_6 = 4 \text{ Ом}$.

17. Определите сопротивление алюминиевой проволоки длиной 150 см, если площадь ее поперечного сечения $0,1 \text{ мм}^2$. Каково напряжение на концах этой проволоки, если сила тока в ней 0,5 А?

18. Рассчитайте сопротивление лампы и напряжение на каждом проводнике (рис. 109), если показания приборов 0,5 А и 30 В, а $R_1 = 25 \text{ Ом}$, $R_2 = 15 \text{ Ом}$.

19. Рассчитайте напряжение и силу тока в каждом резисторе (рис. 110), если $R_1 = 40 \text{ Ом}$, $R_2 = 40 \text{ Ом}$, $R_3 = 150 \text{ Ом}$, $R_4 = 150 \text{ Ом}$, $I_3 = 2 \text{ А}$.

20. Масса медного контактного провода на пригородных электрифицированных железных дорогах составляет 890 кг. Определите сопротивление этого провода, если его длина 2 км. Плотность меди равна 8900 кг/м^3

21. Определите силу тока и падение напряжения на проводнике R_1 электрической цепи, изображенной на рисунке 121, если $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 40 \text{ Ом}$, $R_3 = 60 \text{ Ом}$, ЭДС аккумулятора $\mathcal{E} = 4 \text{ В}$, его внутреннее сопротивление $r = 0,6 \text{ Ом}$.

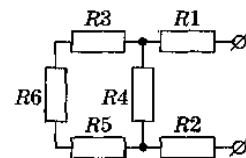


Рис. 108

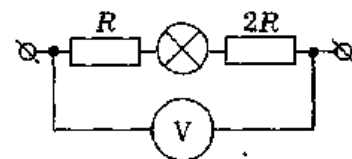


Рис. 109

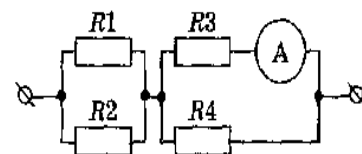


Рис. 110

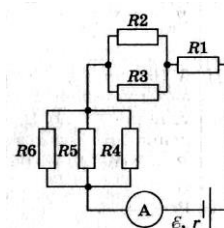


Рис. 122

22. Какую работу совершит ток силой 2 А за 5 мин при напряжении в цепи 15 В?
23. Определите мощность тока в электрической лампе, включенной в сеть напряжением 220В, если известно, что сопротивление нити накала лампы 1936Ом.
24. Рассчитайте ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, если при внешнем сопротивлении 3,9Ом сила тока в цепи равна 0,5А, а при внешнем сопротивлении 1,9Ом сила тока равна 1А.
25. ЭДС источника тока равна 1,6В, его внутреннее сопротивление 0,5Ом. Чему равен КПД источника при силе тока 2,4А?
26. . Электрический чайник имеет два нагревателя. При включении одного из них вода в чайнике закипает за 10 мин, при включении второго — за 40 мин. Через сколько времени закипает вода, если оба нагревателя включены последовательно?
27. Найдите силу тока в каждом сопротивлении (рис. 122), а также ЭДС источника с малым внутренним сопротивлением, если $R_1 = 7,5\text{Ом}$, $R_2 = 4\text{Ом}$, $R_3 = 12\text{Ом}$, $R_4 = 6\text{Ом}$, $R_5 = 3\text{Ом}$, $R_6 = 6\text{Ом}$ и показание амперметра $I = 10\text{А}$.
28. Длина активной части проводника 15 см. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен 90° . С какой силой магнитное поле с индукцией 40 мТл действует на проводник, если сила тока в нем 12 А?
29. На протон, движущийся со скоростью 10^7 м/с в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции, действует сила $0,32 \cdot 10^{-12}\text{ Н}$. Какова индукция магнитного поля?
30. Определите индуктивность катушки, которую при силе тока 8,6А пронизывает магнитный поток 0,12 Вб.
31. Электрон движется по окружности радиусом 4 мм перпендикулярно к линиям индукции однородного магнитного поля. Скорость электрона равна $3,5 \cdot 10^6\text{ м/с}$. Рассчитайте индукцию магнитного поля.
32. Плоская прямоугольная катушка из 200 витков со сторонами 10 см и 5 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,05 Тл. Какой максимальный вращающий момент может действовать на катушку в этом поле, если сила тока в ней 2 А?
33. В вертикальном однородном магнитном поле на двух тонких нитях подвешен горизонтально проводник длиной 20 см и массой 20,4 г. Индукция магнитного поля равна 0,5 Тл. На какой угол от вертикали отклонятся нити, если сила тока в проводнике равна 2 А?
34. Два протона движутся в однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной линиям индукции магнитного поля, по окружностям, имеющим радиусы, равные соответственно 1 см и 2 см. Определите отношение кинетических энергий протонов.
35. Рассчитайте разность потенциалов на концах крыльев самолета, имеющих длину 10 м, если скорость самолета при горизонтальном полете 720км/ч, а вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли $0,5 \cdot 10^4\text{ Тл}$.
36. Определите индуктивность катушки, если при ослаблении в ней тока на 2,8А за 62мс в катушке появляется средняя ЭДС самоиндукции 14 В.
37. В катушке, состоящей из 75 витков, магнитный поток равен $4,8 \cdot 10^3\text{ Вб}$. За какое время должен исчезнуть этот поток, чтобы в катушке возникла средняя ЭДС индукции 0,74В?
38. Магнитный поток, пронизывающий замкнутый контур проводника сопротивлением 2,4Ом, равномерно изменился на 6Вб за 0,5с. Какова сила индукционного тока в этот момент?
39. По горизонтальным рельсам, расположенным в вертикальном магнитном поле с индукцией 0,01Тл, скользит проводник длиной 1м с постоянной скоростью 10м/с. Концы рельсов замкнуты на резистор сопротивлением 2Ом. Найдите количество теплоты, которое выделится в резисторе за 4с. Сопротивлением рельсов и проводника пренебречь.
40. Из алюминиевой проволоки сечением 1мм^2 сделано кольцо радиусом 10см. Перпендикулярно плоскости кольца за 0,01с включают магнитное поле с индукцией 0,01Тл. Найдите среднее значение индукционного тока, возникающего за это время в кольце.

41. Конденсатор емкостью 250мкФ включается в сеть переменного тока. Определите емкостное сопротивление конденсатора при частоте 50Гц.

42. Чему равен период собственных колебаний в колебательном контуре, если индуктивность катушки равна 2,5мГн, а емкость конденсатора 1,5мкФ?

43. Напряжение меняется с течением времени по закону $u = 40 \sin(10\pi t + \pi/6)$ В. Определите амплитуду, действующее значение, круговую частоту колебаний и начальную фазу колебаний напряжения.

44. Сколько оборотов в минуту должна совершать рамка из 20 витков проволоки размером $0,2 \cdot 0,4$ м в магнитном поле с индукцией 1Тл, чтобы амплитуда ЭДС равнялась 500В?

45. Напряжение в цепи изменяется по закону $u = U_m \sin(2\pi/T \cdot t)$, причем амплитуда напряжения 200В, а период 60мс. Какое значение принимает напряжение через 10мс?

46. Катушка индуктивностью 75мГн последовательно конденсатором включена в сеть переменного тока с напряжением 50В и частотой 50Гц. Чему равна емкость, конденсатора при резонансе в полученной сети?

47. В колебательном контуре конденсатору сообщили заряд 1мКл, после чего в контуре возникли затухающие электромагнитные колебания. Какое количество теплоты выделится к моменту, когда максимальное напряжение на конденсаторе станет меньше начального максимального значения в 4 раза? Емкость конденсатора равна 10мкФ.

48. По графику определите период, частоту и амплитуду колебаний силы тока.

49. На какой частоте работает радиостанция, передавая программу на волне длиной 250 м

50. Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, находящемуся в однородном магнитном поле с индукцией 10Тл, если на активную часть проводника длиной 40см действует сила 20Н. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

51. Протон движется со скоростью 10^6 м/с перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией 1 Тл. Определите силу, действующую на протон.

52. Электрон описывает в однородном магнитном поле окружность радиусом 4мм. Скорость движения электрона равна $3,5 \cdot 10^6$ м/с. Определите индукцию магнитного поля.

53. Какова сила тока в прямолинейном проводнике, помещенном в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции, если он не падает? 1 м его длины имеет массу 3 кг, а индукция магнитного поля равна 20 Тл.

Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Заряд электрона $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Масса протона $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг. Заряд протона $+1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

ОПТИКА

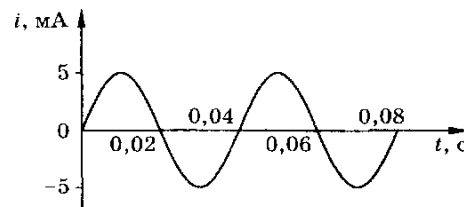
1. Рассчитайте, на какой угол отклонится луч света от своего первоначального направления при переходе из воздуха в стекло, если угол падения равен 25° .

2. На каком расстоянии от линзы с фокусным расстоянием 40 см надо поместить предмет, чтобы получить действительное изображение на расстоянии 2 м от линзы?

3. Рисунок на диапозитиве имеет высоту 2 см, а на экране — 80 см. Определите оптическую силу объектива, если расстояние от объектива до диапозитива равно 20,5 см.

4. На плоскопараллельную пластинку, имеющую показатель преломления 1,57, падает луч света под углом 40° . Проходя через пластинку, он смещается на 3 см. Определите толщину пластинки.

5. В сосуде с сероуглеродом на глубине 20 см от поверхности расположен точечный источник света. Вычислите площадь круга на поверхности жидкости, в пределах которого возможен выход лучей в воздух. Показатель преломления сероуглерода равен 1,6.



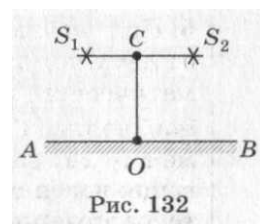
6. Точечный источник света помещен на оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием 0,2 м на расстоянии 50 см от нее. По другую сторону линзы в ее фокальной плоскости помещена рассеивающая линза. Каким должно быть фокусное расстояние рассеивающей линзы, чтобы мнимое изображение в ней источника совпало с самим источником?

7. Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода 2,25 мкм. Каков результат интерференции в этой точке, если свет красный ($\lambda = 750$ нм)?

8. Разность хода между волнами от двух когерентных источников в воздухе 2 мкм. Найдите разность хода между этими же волнами в воде.

9. Найдите длину волны монохроматического света, если при нормальном падении на дифракционную решетку разность хода волн, образующих максимум третьего порядка, равна 1,35 мкм.

10. Для определения периода дифракционной решетки на нее направили световые лучи с длиной волны 760 нм. Каков период решетки, если на экране, отстоящем от решетки на 1 м, расстояние между максимумами первого порядка равно 15,2 см?



11. Два когерентных источника света S_1 и S_2 (рис. 132) испускают монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Рассчитайте, на каком расстоянии от точки O на экране будет первый максимум освещенности, если $OC = 4$ м и $S_1S_2 = 1$ мм. Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода 2,25 мкм. Каков результат интерференции в этой точке, если свет зеленый ($\lambda = 500$ нм)?

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И СТРОЕНИЕ АТОМА

1. Найдите длину волны света, энергия кванта которого равна $3,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

2. Красная граница фотоэффекта для вольфрама равна $2,76 \cdot 10^{-7}$ м. Рассчитайте работу выхода электрона из вольфрама.

3. Найдите запирающее напряжение для электронов при освещении металла светом с длиной волны 330 нм, если красная граница фотоэффекта для металла 620 нм.

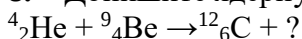
4. Какой длины волны следует направить лучи на поверхность цинка, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была 2000 км/с? Красная граница фотоэффекта для цинка равна 0,35 мкм.

5. Сколько фотонов видимого света испускает за 1 с электрическая лампочка мощностью 100 Вт, если средняя длина волны излучения 600 нм, а световая отдача лампы 3,3%?

6. При облучении ультрафиолетовыми лучами пластинки из никеля запирающее напряжение оказалось равным 3,7 В. При замене пластинки из никеля пластинкой из другого металла запирающее напряжение потребовалось увеличить до 6 В. Определите работу выхода электрона с поверхности этой пластинки. Работа выхода электронов из никеля равна 5 эВ.

7. Определите число нуклонов, протонов и нейтронов, содержащихся в ядре атома натрия $^{23}_{11}\text{Na}$.

8. Допишите ядерную реакцию:



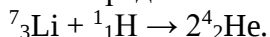
9. Каков дефект массы, энергия связи и удельная энергия связи ядра кислорода $^{16}_8\text{O}$?

10. Сколько атомов радиоизотопа церия $^{144}_{58}\text{Ce}$ распадается в течение одного года из $4,2 \cdot 10^{18}$ атомов, если период полураспада данного изотопа равен 285 сут?

11. Определите, какой элемент образуется из $^{238}_{92}\text{U}$ после одного α -распада и двух β -распадов.

12. При делении одного ядра урана $^{235}_{92}\text{U}$ на два осколка выделяется 200 МэВ энергии. Какое количество энергии освобождается при сжигании в ядерном реакторе 1 г этого изотопа урана? Какое количество каменного угля необходимо сжечь для получения такого же количества энергии? Удельная теплота сгорания каменного угля равна $2,9 \cdot 10^7$ Дж/кг.

13. Определите энергетический выход следующей ядерной реакции:



14. Период полураспада радиоактивного изотопа хрома ${}^{24}\text{Cr}$ равен 27,8сут. Через какое время распадается 80% атомов?

Контроль выполнения данного вида работы осуществляется во время учебного занятия в виде проверки преподавателем письменного решения задач.

Контролируемые компетенции:

ОК 01,02,03,04,05,07 ; ЛР. 2,9,23,30; ПК 1.1, 2.2

4.4Комплект заданий для тестовой части зачетного занятия

Тестовая часть зачетного занятия по разделу «МЕХАНИКА»

Вариант 1

Часть А

А 1. Равномерным движение называют...

А. движение, при котором тело в любые равные промежутки времени проходит неравные пути

Б. движение тела, при котором его траекторией является прямая линия

В. движение, при котором тело в любые равные промежутки времени проходит равные пути

Г. движение тела, при котором его траекторией является кривая линия.

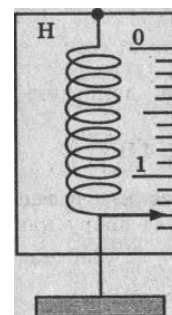
А 2. Сила, действующая на динамометр, изображенный на рисунке, равна...

А. 1,3 Н.

Б. 1,5Н.

В. 1,8 Н.

Г. 1 Н.



А 3. Уравнение неравномерного прямолинейного движения имеет вид...

А. $s=v_0t + \frac{at^2}{2}$ Б. $s=x+v_0t + \frac{at^2}{2}$ В. $s=v_0t + at$ Г. $s=xt + \frac{at^2}{2}$

А 4. Под действием силы 20 Н тело прошло 5 м. Какая работа была совершена?

А. 20 Н. Б. 100 Дж. В. 0,25 Дж. Г. 5 м

А 5. Уравнение движения имеет вид $x=6+12t+4t^2$. Чему равно ускорение тела?

А. 6 м/с² Б. - 4 м/с² В. 12 м/с² Г. 8 м/с²

А 6. Из приведенных ниже формул закона Гука является...

А. $F=ma$. Б. $F=\mu N$. В. $F=-kx$. Г. $F=mg$.

А 7. Единица измерения ускорения...

А. м Б. м/с В. м/с² Г. с

А 8. Тело массой m подняли над поверхностью Земли на высоту h . Потенциальная энергия тела стала равна...

А. mg Б. mgh В. mh Г. gh

А 9. Центробежное ускорение выражается формулой...

А. $\alpha=4\pi^2 n^2 R$ Б. $\alpha=\frac{v^2}{R}$ В. $\alpha=\frac{v}{t}$ Г. $\alpha=v_0 t$

А 10. Как изменится запас потенциальной энергии пружины, если её сжатие возрастает в 2 раза?

А. не изменится. Б. увеличится в 2 раза.

В. увеличится в 8 раз. Г. увеличится в 4 раз.

Часть Б

Б1. Поезд начал движение из состояния покоя с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$. За какое время он может развить скорость 18 км/ч ?

Часть В

В1. Материальная точка движется по окружности радиуса 50 см с частотой вращения $0,2 \text{ с}^{-1}$

Найдите:

а) период обращения материальной точки

б) её линейную скорость

в) центростремительное ускорение.

Вариант 2

Часть А

А 1. Траекторией движения называют ...

А. линию, вдоль которой движется точка

Б. координату «х» точки

В. вектор, соединяющий две соседние точки

Г. длину пройденного пути

А 2. Второй закон ньютона утверждает...

А. сила, действующая на тело, зависит только от скорости.

Б. сила, действующая на тело, равна массе, деленной на ускорение.

В. сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение.

Г. сила, действующая на тело, равна ускорению тела, деленному на его массу.

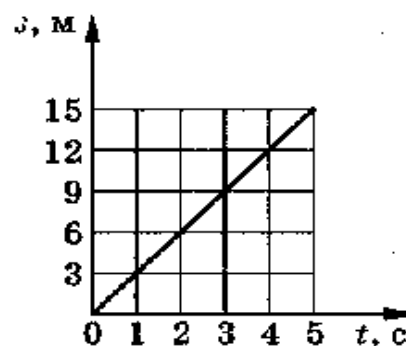
А 3. Определите по графику зависимости пути от времени путь, пройденный телом за промежуток времени от 3 до 5 с.

А. 15 м

Б. 9 м

В. 6 м

Г. 12 м/с



А 4. Силой тяжести называют силу, с которой...

А. тело притягивается к Земле.

Б. тело действует на другое тело, вызывающее деформацию.

В. тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес.

Г. тело отталкивается от других тел.

А 5. Тело совершило один полный оборот по окружности радиусом 1 м . Перемещение тела равно...

А. $3,14 \text{ м}$

Б. 6 м

В. $6,28 \text{ м}$

Г. 0 м

А 6. Единицей веса в Международной системе является...

А. джоуль.

Б. ньютон.

В. килограмм.

Г. секунда

А 7. Частота оборотов это...

А. число оборотов вращения тела

Б. число оборотов в единицу времени

В. время одного оборота

Г. время движения тела

- А 8. Импульс пули, вылетевшей из ружья ...
 А. больше импульса ружья по модулю.
 Б. меньше импульса ружья по модулю.
 В. равен импульсу ружья по модулю, но противоположно направлен.
 Г. равен импульсу ружья по модулю, и имеет то же направление.

А 9. Период колебаний тела измеряется в...

- А. с Б. Гц В. с/м Г. м/с

А 10. КПД в механике определяется формулой?

- А. $\eta = A_{\text{п}} - A_{\text{з}}$ Б. $\eta = A_{\text{п}} + A_{\text{з}}$ В. $\eta = (A_{\text{п}} / A_{\text{з}}) 100\%$ Г. $\eta = A_{\text{з}} 100\%$

Часть Б

Б1. Под действием силы 5 Н тело движется согласно уравнению $x = 7 + 5t + t^2$
 Чему равна масса тела?

Часть В

В1. Железнодорожный вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,56 м/с, сталкивается с неподвижной платформой массой 8 т.

- а) Определите импульс вагона до сцепки
 б) скорость платформы после автосцепки
 в) импульс силы системы

Критерии оценки:

Общее число баллов 50.

Часть А Каждый верный ответ- 2,5б

Часть Б -10 б (2б-перевод в систему СИ, 4б-определение формулы, 4б-математич. расчет)

Часть В-15б. (верное решение каждого этапа-5б)

Эталон ответа 2 вариант

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
А	В	В	А	Г	Б	Б	В	с	В

Б1	$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow a = 2\text{ м/с}^2 \quad \text{из } F = m \cdot a \Rightarrow m = \frac{F}{a} = 2,5\text{ кг}$
----	--

В1	$m_1 v_1 = 1,12 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot \text{м/с} \quad \text{Т.к. } v_0 = 0 \quad v = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} = 0,4 \text{ м/с}$ $F \cdot t = m_1 v_1 = 1,12 \cdot 10^4 \text{ Н} \cdot \text{с}$
----	--

Тестовая часть зачетного занятия по разделу «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА»

Вариант 1

Часть А

А 1. Какое из следующих положений противоречит основам МКТ?

- А. вещества состоят из молекул. Б. все молекулы имеют одинаковые скорости.
 В. все молекулы движутся беспорядочно. Г. все молекулы взаимодействуют.

А 2. Выражение для расчета внутренней энергии одноатомного идеального газа...

- А. $cm\Delta t$ Б. $p\Delta V$ В. $A + Q$ Г. $\frac{3m}{2M} RT$

А 3. 1 моль является единицей измерения...

А. количества вещества. Б. массы. В. объема. Г. концентрации.

А 4. В каких единицах измеряется удельная теплоемкость вещества?

А. Джс . Б. $\frac{\text{Джс}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. В. $\frac{\text{Джс}}{\text{кг}}$. Г. Джс кг⁰С

А 5. Уравнением состояния идеального газа является формула...

1). $pV = \frac{m}{M} RT$ 2). $P = n k T$

А. только 1 Б. обе формулы В. только 2 Г. ни одна из формул

А 6. Физическая величина, равная произведению $p \cdot \Delta V$ равна

А. работе, совершаемой газом
Б. работе, совершаемой над газом внешними силами
В. количеству теплоты, полученной газом
Г. внутренней энергии газа

А 7. Единица измерения давления в системе СИ...

А. джоуль Б. кельвин В. паскаль Г. Ньютон

А 8. Первый закон термодинамики для изопроцесса с идеальным газом, показанным на рисунке...

А. $\Delta U = Q + A'$; Б. $\Delta U = A'$; В. $\Delta U = Q$; Г. $Q = A'$.

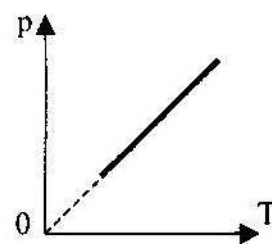


Рис. 8

А 9. Наглядным опытным подтверждением взаимодействия между атомами и молекулами является...

А. диффузия.
Б. возникновение сил упругости при деформации тел.
В. испарение жидкости
Г. броуновское движение.

А 10. Изменение внутренней энергии газа, если над ним совершается работа 10Дж, и при этом он потерял 20Дж количества теплоты, равно...

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

Часть Б

Б1. Какое давление на стенки сосуда оказывают молекулы газа, если масса газа $3 \cdot 10^{-3}$ кг, объём $0,5 \cdot 10^{-3}$ м³. Средняя квадратичная скорость молекул 500м/с?

Часть В

В1. Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$. Молярная масса воды $M = 0,018 \text{ кг/моль}$. Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$. Сколько молекул содержится в воде объемом 1 см³? Чему равна масса молекулы воды?

Вариант 2

Часть А

А 1. Основным уравнением МКТ является формула...

А. $pV = \frac{m}{M} RT$ Б). $P = n k T$ В). $M = m_0 N_A \Gamma$. $v = \frac{N}{NA}$

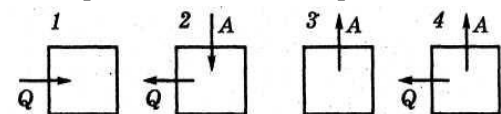
А 2. Внутренняя энергия любого тела определяется ...

А. кинетической энергией хаотического движения молекул.
Б. потенциальной энергией взаимодействия молекул.
В. энергией движения и взаимодействия молекул.
Г. потенциальной и кинетической энергией тела.

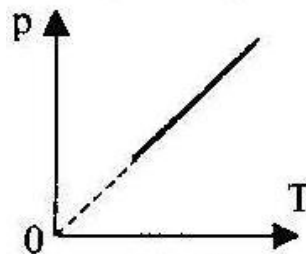
А 3. Температура кипения воды по термодинамической шкале...

- А. 273 К. Б. 100 К. В. 373 К. Г. 0 К

А 4. На рисунке изображено несколько вариантов термодинамического процесса. Стрелками показано, получает система количество теплоты или отдает, совершает газ работу или совершается работа над газом. Уравнению $\Delta U = -A - Q$ соответствует рисунок ...



- А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4



А 5. График, изображенный на рисунке соответствует процессу...

- А. изобарному;
Б. изохорному;
В. изотермическому;
Г. адиабатическому.

- А. только 1 Б. обе формулы В. только 2 Г. ни одна из формул

А 6. Первый закон термодинамики определяется выражением:

- А. $\Delta U = cm\Delta t$. Б. $\Delta U = p\Delta V$. В. $\Delta U = Q + A'$ Г. $U = \frac{3m}{2M} RT$.

А 7. Уравнение, соответствующее изобарному процессу в идеальном газе...

- А. $V_1 : T_1 = V_2 : T_2$ Б. $p_1 V_1 = p_2 V_2$ В. $p_1 : T_1 = p_2 : T_2$ Г. $p_1 T_1 V_1 = p_2 T_2 V_2$

А 8. При какой температуре прекращается тепловое движение молекул?

- А. 273 К. Б. - 200 °С. В. 0 °С. Г. 0 К.

А 9. Параметры, определяющие состояние идеального газа...

- А. p, ρ, T, n Б. T, n, p, E В. p, T, V, m Г. T, V, E, m

А 10. Идеальному газу передаётся количество теплоты таким образом, что в любой момент времени передаваемое количество теплоты Q равно работе A , совершаемой газом. Это процесс ...

- А. адиабатический; Б. изобарный; В. изохорный; Г. изотермический.

Часть Б

Б1. Газ находился под давлением 30кПа. Когда ему сообщили 60кДж теплоты, его внутренняя энергия увеличилась на 45 кДж и газ изобарно расширился. На сколько увеличился объём газа?

Часть В

В1. В тепловой машине температура нагревателя 227°С, а холодильника 27°С. Найти КПД этой машины в %. Сколько тепла должно получить рабочее тело от нагревателя, чтобы тепловой машиной совершалась работа 600кДж?

Критерии оценки:

Общее число баллов 50.

Часть А Каждый верный ответ- 2,5б

Часть Б -10 б (2б-перевод в систему СИ, 4б-определение формулы, 4б-математический расчет)

Часть В-156. (верное решение каждого этапа-56)

Эталон ответа 2 вариант

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Б	В	В	Г	В	В	А	Г	В	Г

Б1	$\Delta U = -A + Q$ т.к. $A = p\Delta V$, то $\Delta U = -p\Delta V + Q \Rightarrow \Delta V = \frac{Q - \Delta U}{p} = 0,5 \text{ м}^3$
----	---

В1	$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\% = \frac{500 - 300}{500} \cdot 100\% = 40\%$ $\eta = \frac{A}{Q_1} 100\% \Rightarrow$ $Q_1 = \frac{A}{\eta} 100\% = 1500 \text{ кДж}$
----	---

Тестовая часть зачетного занятия по разделу «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

Вариант 1

Часть А

А 1. Величина, равная отношению электрического заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, ко времени его прохождения является

- А. силой тока Б. напряжением В. сопротивлением Г. работой тока

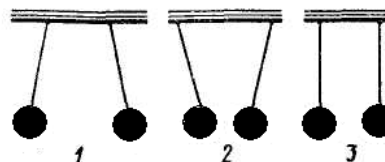
А 2. Три пары легких шариков на нитях. Одноименные заряды имеет пара под

А. первая.

Б. вторая.

В. третья.

Г. нет правильного ответа.



подвешены
номером ...

А 3. Сопротивление проводника в электрической цепи с силой тока 2 А при напряжении 5 В равно...

- А. 10 Ом Б. 0,4 Ом В. 2,5 Ом Г. 4 Ом

А 4. При увеличении расстояния между двумя точечными зарядами в 3 раза, сила взаимодействия между ними ...

А. уменьшилась в 9 раз.

Б. уменьшилась в 3 раза.

В. увеличилась в 3 раза.

Г. увеличилась в 9 раз.

А 5. Мощность электрического тока вычисляют по формуле...

- А. $P = I/U$ Б. $P = UR$ В. $P = U/R$ Г. $P = UI$

А 6. Если у тела количество протонов больше электронов, то оно ...

А. не имеет заряда.

Б. положительно заряжено.

В. отрицательно заряжено. Г. может быть, как положительно, так и отрицательно заряжено.

А 7. Работа электрического тока характеризуется...

А. силой тока и напряжением.

Б. напряжением и сопротивлением.

В. напряжением, силой тока и временем его протекания.

Г. сопротивлением, силой тока и временем его протекания.

А 8. Чтобы защитить приборы, чувствительные к эл. полю, надо...

- А. поместить приборы в металлические ящики.
- Б. заземлить приборы.
- В. такую защиту выполнить нельзя.
- Г. ставить предохранители.

А. 9. Напряжение в электрической цепи 24 В. Найдите силу тока, если сопротивление цепи 12 Ом

- А. 0,5 А
- Б. 2 А
- В. 5 А
- Г. 288 А

А 10. Диэлектрическую проницаемость среды представляет выражение...

- А. $F = \frac{F_{\text{в вакууме}}}{F_{\text{в среде}}}$.
- Б. $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{R}$.
- В. $F = \frac{F}{q}$.
- Г. правильного ответа нет.

Часть Б

Б1. Какова разность потенциалов двух точек электрического поля, если для перемещения заряда 2 мкКл между этими точками совершена работа 0,8 мДж?

Часть В

В1. Два одинаковых маленьких шарика обладают зарядами $q_1 = 6$ мкКл, $q_2 = -12$ мкКл. Находятся шарики на расстоянии 60 см друг от друга в вакууме.

- а) определите силу взаимодействия между ними
- б) чему будет равен заряд каждого шарика, если их привести в соприкосновение, а затем развести на прежнее расстояние
- в) определите силу взаимодействия между шариками в керосине.

Вариант 2

Часть А

А 1. Электрическим током называется...

- А. упорядоченное движение частиц
- Б. направленное движение заряженных частиц
- В. направленное (упорядоченное) движение электронов
- Г. беспорядочное движение частиц вещества

А 2. Стекло при трении о шелк заряжается...

- А. положительно.
- Б. отрицательно.
- В. никак не заряжается.
- Г. правильного ответа нет.

А 3. Сила тока в проводнике...

- А. прямо пропорциональна напряжению на концах проводника и его сопротивлению
- Б. прямо пропорциональна напряжению на концах проводника и обратно пропорциональна его сопротивлению
- В. обратно пропорциональна напряжению на концах проводника
- Г. обратно пропорциональна напряжению на концах проводника и его сопротивлению

А 4. Выражение закона Кулона имеет вид...

- А. $2k \frac{q_1 \cdot q_2}{R^2}$.
- Б. $k \frac{q_1 \cdot q_2}{R}$.
- В. $k \frac{R^2}{q_1 q_2}$.
- Г. Нет правильного ответа.

А 5. При последовательном соединении проводников общее сопротивление...
 А. равно сумме сопротивлений отдельных проводников.
 Б. равно сумме обратных величин сопротивлений отдельных проводников.
 В. меньше, чем сопротивление отдельных проводников.
 Г. равно нулю

А 6. Электрический заряд в Международной системе единиц выражается в ...
 А. м. Б. Н В. Кл. Г. А.

А 7. Электрическое напряжение измеряется в...
 А. амперах Б. вольтах В. джоулях Г. омах

А 8. Что такое конденсатор?
 А. два проводника (обкладки), соединенные друг с другом.
 Б. два проводника (обкладки), разделенные тонким слоем диэлектрика.
 В. два уединенных проводника.
 Г. проводник

А 9. Силу тока в полной цепи характеризует выражением?

А. $\frac{U}{R}$ Б. $\frac{\rho l}{S}$ В. $\frac{\varepsilon}{R+r}$ Г. $\frac{U}{r}$

А 10. Частица, обладающая наименьшим положительным зарядом, - это...
 А. нейтрон Б. электрон. В. ион Г. протон

Часть Б

Б1. Чему равна работа электрического тока силой 5 А за 10 минут, если утюг включен в сеть с напряжением 220 В

Часть В

В1. На концах нихромового провода длиной 1,5 м и диаметром 0,6мм поддерживается напряжение 10В. Определите:

- а) сопротивление провода
- б) силу тока в проводе

Критерии оценки:

Общее число баллов 50.

Часть А Каждый верный ответ- 2,5б

Часть Б -10 б (2б-перевод в систему СИ,4б-определение формулы,4б-математический расчет)

Часть В-15б. (верное решение каждого этапа-5б)

Эталон ответа 2 вариант

А1	А2	А3	А4	А5	А6	А7	А8	А9	А10
Б	А	Б	Г	А	В	Б	Б	В	Г

Б1	$A = IUt = 5 \text{ А} \cdot 220 \text{ В} \cdot 600 \text{ с} = 660 \text{ кДж}$
----	---

В1	$R = \rho \frac{l}{S} = 5,3 \text{ Ом}$ $I = \frac{U}{R} = 1,89 \text{ А}$ $Q = I^2 R t = 68 \text{ кДж}$
----	---

Тестовая часть зачетного занятия по разделу «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА»

Вариант 1

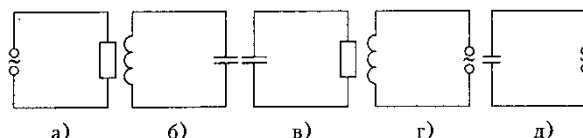
Часть А

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

- А. электромагнитными колебаниями Б. вынужденными колебаниями
В. свободными колебаниями Г. механическими колебаниями.

А 2. Колебательный контур изображает схема

- А. а.
Б. б.
В. в.
Г. г.



А 3. При уменьшении частоты переменного тока в 2 раза емкостное сопротивление конденсатора...

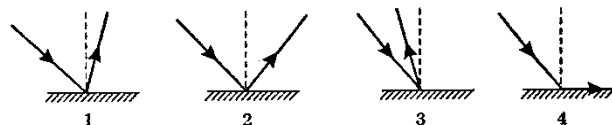
- А. уменьшится в 4 раза Б. уменьшится в 2 раза
В. увеличится в 4 раза Г. увеличится в 2 раза

А 4. Характер световых волн...

- А. поперечные Б. в вакууме продольные, в среде поперечные
В. продольные Г. верного ответа нет

А 5 На рисунке изображен ход отраженного луча. На каком из вариантов правильно построен падающий луч?

- А. на рисунке 1
Б. на рисунке 2
В. на рисунке 3
Г. на рисунке 4



А 6. При прохождении света через пластину турмалина происходит его ...

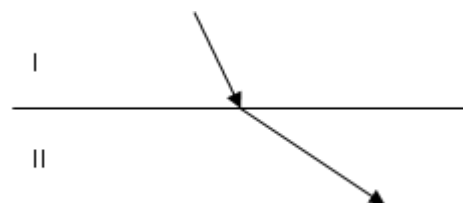
- А. дисперсия Б. поляризация В. дифракция Г. Интерференция

А 7. Более оптически плотная среда...

- А. I Б. II В. одинаковые

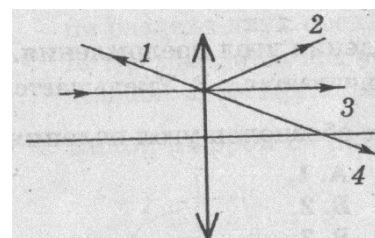
А 8. Монохроматический свет...

- А. белый свет Б. рассеянный свет
В. многоцветный свет Г. одноцветный свет



А 9. На линзу падает луч, параллельный главной оптической оси. Как пойдет луч после преломления в линзе?

- А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4.



А 10. Формула, выражающая период собственных колебаний контура...

А. $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{C}}$

Б. $T = 2\pi \sqrt{LC}$

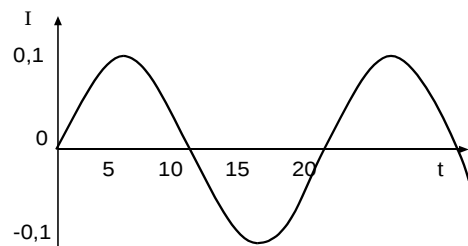
В. $T = 2\pi LC$

Г. $T = 2\pi \omega C$

Часть Б

Б1. По приведенным на графике данным зависимости силы тока I в катушке идеального колебательного контура, индуктивность которого

$L = 5 \text{ мГн}$, от времени t определите максимальную энергию W_0 электростатического поля контура.



Часть В

В1. Колебательный контур содержит катушку с индуктивностью и конденсатор емкостью 3 пФ . Сила тока в контуре меняется со временем согласно уравнению $I = -0,2 \sin(400\pi t) \text{ А}$. Определить:

- а) период колебаний б) индуктивность катушки в) максимальную силу тока

Вариант 2

Часть А

А1. Колебания в системе, которые существуют под действием внешней периодической силы называются...

- А. электромагнитными колебаниями Б. вынужденными колебаниями
В. свободными колебаниями Г. механическими колебаниями.

А2. Интерференция света это...

- А. наложение когерентных волн, при котором происходит распределение результирующих колебаний в пространстве.
Б. сложение волн любой природы.
В. наложение волн любой природы.
Г. разложение световых волн при прохождении через призму.

А3. Луч света падает на отражающую поверхность под углом 50° к ней. Каков угол между падающим и отраженным лучом?

- А. 50° Б. 40° В. 100° Г. 80°

А4. Условие наблюдения главных максимумов в спектре дифракционной решетки с периодом d под углом φ ...

- А. $d \sin \varphi = k\lambda$. Б. $d \cos \varphi = k\lambda$. В. $d \sin \varphi = (2k + 1)\lambda/2$. Г. $d \cos \varphi = (2k + 1)\lambda/2$.

А5. Предмет кажется нам белым, если он ...

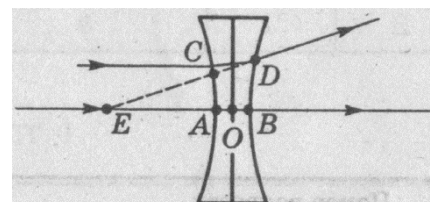
- А. одинаково отражает все падающие на его лучи.
Б. одинаково поглощает все падающие на его лучи.
В. одинаково поглощает и отражает все падающие на его лучи.
Г. одинаково преломляет все падающие на его лучи.

А6. Линзой называют...

- А. прозрачное тело, ограниченное сферической поверхностью. Б. прозрачное тело.
В. тело, ограниченное сферической поверхностью. Г. стеклянное тело

А7. На рисунке показан ход лучей через линзу. Какой отрезок является фокусным расстоянием?

- А. AE .
Б. BE .
В. CE .
Г. OE .



А8. Единица оптической силы линзы...

А. метр. Б. радиан. В. вольт. Г. диоптрия.

А9. Спектр это...

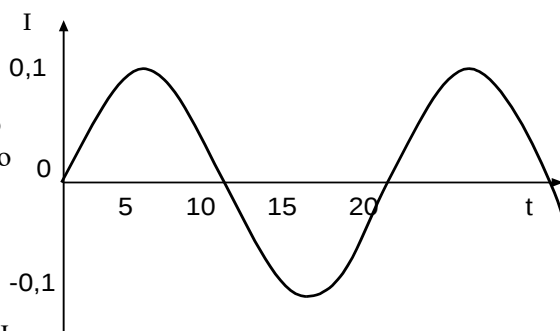
А. радужная полоска света. Б. луч света.
В. прибор для наблюдения световых явлений. Г. разнообразие чего-либо.

А 10. Формула, выражающая период собственных колебаний контура...

$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{C}}$ Б. $T = 2\pi \sqrt{LC}$ В. $T = 2\pi LC$ Г. $T = 2\pi \omega CA..$

Часть Б

Б1. По приведенным на графике данным зависимости силы тока I в катушке идеального колебательного контура, индуктивность которого $L = 2,5$ мкГн, от времени t определите максимальную энергию W_0 электростатического поля контура.



Часть В

В1. Определите период дифракционной решетки, если при её освещении светом с длиной волны 656 нм максимум второго порядка виден под углом 30° .

Критерии оценки:

Общее число баллов 50.

Часть А Каждый верный ответ- 2,56

Часть Б -10 б (2б-перевод в систему СИ, 4б-определение формулы, 4б-математич. расчет)

Часть В-15б. (верное решение каждого этапа-5б)

Эталон ответа 2 вариант

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Б	А	В	А	А	А	А	Г	А	Б

Б1	$W_M = \frac{LI_M^2}{2} = 1,25 \cdot 10^{-8} \text{ Дж}$
----	--

В1	$d \sin \varphi = k\lambda \Rightarrow d = \frac{k\lambda}{\sin \varphi} = 2,6 \cdot 10^{-12} \text{ м}$
----	--

Тестовая часть зачетного занятия по разделу «КВАНТОВАЯ ФИЗИКА»

Вариант 1

Часть А

А 1. Сложный состав радиоактивного излучения обнаружил...

А. супруги П. Кюри и М. Складовская – Кюри Б. Резерфорд Э.
В. Беккерель А. Г. Содди Ф.

А 2. Красной границей фотоэффекта называют...

А. минимальную предельную частоту Б. энергию фотона
В. работу выхода Г. кинетическую энергию фотоэлектрона.

А 3. Порядковый номер элемента, который получается в результате β - распада ядра, равен...

- А. $Z+2$ Б. $Z-2$ В. $Z+1$ Г. $Z-1$

А 4. Энергия фотона определяется формулой...

- А. $\frac{h\nu}{c^2}$ Б. $h\nu$ В. $h\lambda$ Г. $\frac{h}{\lambda}$ Д. hc

А 5. Число протонов в ядре изотопа кислорода $^{17}_8\text{O}$ равно:

- А. 1 Б. 8 В. 9 Г. 17

А 6. Явление вырывания электронов из вещества под действием света называют...

- А. фотосинтезом Б. ударной ионизацией В. фотоэффектом Г. электризацией

А 7. Какие силы обеспечивают устойчивость ядер?

- А. гравитационные Б. электромагнитные В. магнитные Г. ядерные

А 8. Импульс фотона определяется формулой...

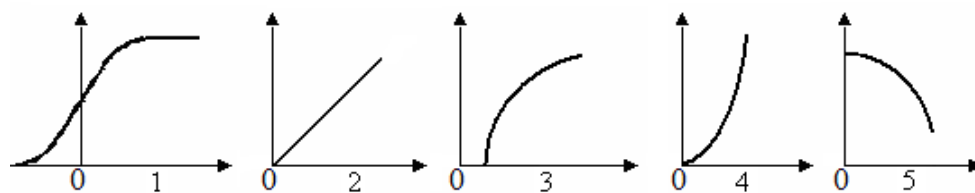
- А. $\frac{h\nu}{c^2}$ Б. hc В. $h\lambda$ Г. $\frac{h}{\lambda}$

А 9. Утверждения, соответствующее постулатам Бора?

- 1) электроны в атоме двигаются по круговым орбитам и при этом излучают электромагнитные волны;
- 2) атом может находиться только в стационарном состоянии, в стационарных состояниях атом не излучает;
- 3) при переходе из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает энергию.

- А. только 1; Б. только 2; В. только 3; Г. 2 и 3.

А 10. Укажите на рисунке график зависимости силы фототока от напряжения на фотоэлементе.

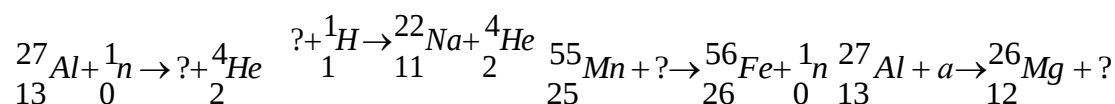


Часть Б

Б1. Найдите красную границу фотоэффекта для натрия, если работа выхода равна $A_{\text{вых}} = 3 \cdot 10^{-19}$ Дж. Постоянная Планка $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж.

Часть В

В1. Написать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях:



Вариант 2

Часть А

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

- А. Джоулем Б. электрон-вольт В. электроном Г. квантом

А 2. Альфа – излучение – это поток...

- А. электронов Б. протонов В. ядер атомов гелия Г. нейтронов

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

- А. вырывание атомов Б. поглощение атомов
В. вырывание электронов Г. поглощение электронов

А 4. Какой формулой определяется закон радиоактивного распада?

- А. $N = N_0 \cdot 2^t$ Б. $N = N_0 \cdot 2 t$ В. $N = N_0 2^{-t/T}$ Г. $N = N_0 2^{t/T}$

А 5. Гипотезу о том, что атомы испускают электромагнитную энергию отдельными порциями, выдвинул...

- А. М. Фарадей Б. Д. Джоуль В. М. Планк Г. А. Столетов

А 6. Элемент, в ядре атома которого содержится 23 протона и 28 нейтронов, называется...

- А. натрий Б. ванадий В. никель Г. сурьма

А 7. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта имеет вид...

- А. $h\nu + A = \frac{mv^2}{2}$ Б. $h\nu = \frac{mv^2}{2}$ В. $\frac{mv^2}{2} = h\nu - A$ Г. $E_k = \frac{mv^2}{2}$

А 8. Вторым продуктом ядерной реакции ${}^{11}_5\text{B} + \alpha \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + x$ представляет собой...

- А. протон Б. α -частицу В. электрон Г. нейтрон

А 9. Энергия фотонов при уменьшении длины световой волны в 2 раза:

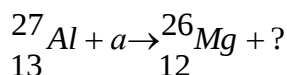
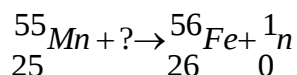
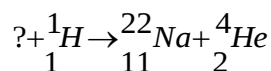
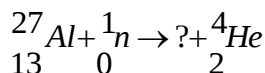
- А. уменьшится в 2 раза Б. увеличится в 2 раза
В. уменьшится в 4 раза Г. увеличится в 4 раза

А 10. Атомное ядро имеет заряд...

- А. положительный; Б. отрицательный;
В. не имеет заряда; Г. у различных ядер различный.

Часть Б

Б1. Написать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях:



Часть В

В1. На металлическую пластинку падает свет с длиной волны $\lambda = 0,42$ мкм. Фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов $U = 0,95$ В. Определить красную границу для данного металла.

Критерии оценки:

Общее число баллов 50.

Часть А Каждый верный ответ- 2,5б

Часть Б -10 б (2б-перевод в систему СИ,4б-определение формулы,4б-математич. расчет)

Часть В-15б. (верное решение каждого этапа-5б)

Эталон ответа 2 вариант

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Г	В	В	В	В	Б	В	Г	А	А

Б1	Изотоп натрия, изотоп магния, дейтерий, изотоп лития
----	--

В1	$h\nu = A_{\text{вых}} + E_k$ т.к. $E_k = U_3 \cdot e$, $\nu = \frac{c}{\lambda}$, а $A_{\text{вых}} = h\nu_M$ то $h\nu = h\nu_M + U_3 \cdot e \Rightarrow \nu_M = \frac{hc - e\lambda U_3}{\lambda h} = 5 \cdot 10^{14} \text{ М}$
----	--

Критерии оценки письменных самостоятельных и контрольных работ

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

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

Оценка 3 ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой.

Перечень ошибок

Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения величин, единиц их измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.

6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

7. Неумение определить показание измерительного прибора.

8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах; неточности чертежей, графиков, схем.

3. Пропуск или неточное написание наименований единиц величин.

4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач.

2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Критерии оценки тестовых работ

Оценка по традиционной системе	% выполнения
«5» - отлично	86-100
«4» - хорошо	76-85
«3» - удовлетворительно	61-75
«2» - неудовлетворительно	0-60

Контролируемые компетенции:

ОК 01,02,03,04,05,07 ; ЛР. 2,9,23,30;ПК 1.1, 2.2

4.5 Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1 Исследование движения тела под действием постоянной силы (Изучение движения тела, брошенного горизонтально)

Цель работы: измерить начальную скорость тела, брошенного горизонтально в поле тяжести Земли.

Оборудование, средства измерения: 1)стальной шарик, 2)лоток дугообразный, 3) штатив лабораторный, 4)полоска белой бумаги размером 300*40 мм, 5) полоска копировальной бумаги размером 300* 40 мм, 6) линейка измерительная.

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Почему струя воды разделяется при падении на Землю на отдельные капли?

2. При каких условиях падение тел на Землю можно считать равноускоренным движением?

3. Определите угол, при котором максимальная высота подъема снаряда равна максимальной дальности полета.

Лабораторная работа № 2 «Изучение особенностей силы трения (скольжения)»

Цель работы: измерить коэффициент трения скольжения деревянного бруска по деревянной линейке двумя различными способами.

Оборудование, средства измерения: 1) деревянный брусок, 2) набор грузов, 3) динамометр, 4) деревянная линейка, 5) измерительная лента.

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Какое фундаментальное взаимодействие определяет силу трения? Сформулируйте определение силы трения, перечислите возможные виды трения.

2. Как можно изменить силу трения?

3. Куда направлена сила трения скольжения и чему она равна?

Лабораторная работа № 3 «Определение центра тяжести плоской пластины»

Цель: нахождение центра тяжести плоской пластины.

Оборудование, средства измерения: плоская пластина произвольной формы, вырезанная из бумаги, нить с грузом, иголка, карандаш, линейка.

Лабораторная работа № 4 «Определение концентрации молекул газа и их числа в помещении»

Цель: определение концентрации молекул газа и их числа в объеме комнаты.

Оборудование, средства измерения: 1) термометр, 2) барометр, 3) рулетка

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Какие доказательства вы можете привести в пользу существования молекул?
2. Как можно доказать, что молекулы состоят из атомов?
3. Абсолютно ли верно утверждение, что молекула — наименьшая часть вещества?
4. Экспериментально установлено, что в 22,4 л углекислого газа содержится не $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул, а значительно больше. Чем это объясняется?
5. Какими углеводородами можно в случае необходимости наполнить воздушный шар?
6. Что такое парциальное давление газа?
7. От каких факторов зависит скорость движения молекулы газа?

Лабораторная работа № 5 «Опытная проверка газового закона» (Опытная проверка закона Гей-Люссака)

Цель работы: убедиться в справедливости закона Гей-Люссака.

Оборудование, средства измерения: стеклянная трубка, запаянная с одного конца, длиной 600 мм и диаметром 8 – 10 мм; цилиндрический сосуд высотой 600 мм и диаметром 40 – 50 мм, наполненный горячей водой ($t \approx 70^\circ\text{C}$); стакан с водой комнатной температуры; пластилин.

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Почему после погружения стеклянной трубки в стакан с водой комнатной температуры и после снятия пластилина вода в трубке поднимается?
2. Почему при равенстве уровней воды в стакане и в трубке давление воздуха в трубке равно атмосферному?

Лабораторная работа № 6 «Изучение деформации растяжения»

Цель: определить модуль упругости (модуль Юнга) резины.

Оборудование, необходимые измерения, средства измерений: установка для измерения модуля Юнга резины: штатив с муфтой и лапкой, резиновый шнур (например, от детской скакалки), грузы.

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Почему модуль Юнга выражается большим числом?
2. Почему предел упругости при сжатии больше предела упругости при растяжении?

Лабораторная работа № 7 «Изучение зависимости электрического сопротивления проводника от материала. (Определение удельного сопротивления проводника)»

Цель работы: Измерить удельное сопротивление проводника, определить материал, из которого выполнен проводник.

Оборудование, средства измерения: 1. реостат, 2. масштабная линейка, 3. штангенциркуль 4. источник тока, 5. ключ, 6. соединительные провода, 7. амперметр, 8. вольтметр.

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

Почему для изготовления нагревательных элементов применяют проводники с большим удельным сопротивлением, а для подводящих проводников — с малым?

Лабораторная работа № 8 «Изучение зависимости электрического сопротивления проводника от материала (Определение термического коэффициента сопротивления меди)»

Цель работы: Определить термический коэффициент сопротивления меди.

Оборудование, средства измерения: 1) Прибор для определения термического коэффициента сопротивления меди, 2) Термометр, 3) Омметр, 4) Сосуды с горячей и холодной водой.

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Какова физическая сущность электрического сопротивления?
2. Как объяснить увеличение сопротивления металлов при нагревании?
3. Укажите практическое применение зависимости сопротивления проводника от температуры.

Лабораторная работа № 9(4ч) «Изучение закона Ома для участка цепи»

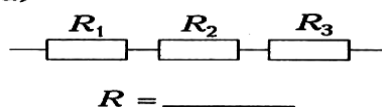
Цель работы: проверить законы последовательного и параллельного соединения проводников.

Оборудование: источник тока, два проволочных резистора, реостат, ключ, соединительные провода, амперметр, вольтметр.

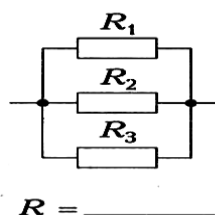
Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Почему последовательная цепь сопротивлений называется делителем напряжений?
2. Почему цепь параллельно соединенных сопротивлений называется делителем электрического тока?
3. Определите общее сопротивление резисторов для каждого из соединений, если $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ Ом}$.

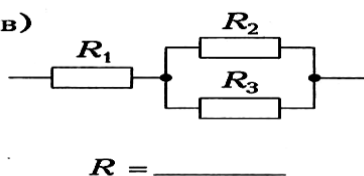
а)



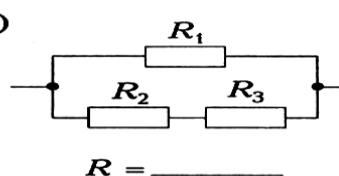
б)



в)



г)



Лабораторная работа № 10 «Изучение закона Ома для полной цепи»,

Цель работы: измерить ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

Оборудование: 1) источник питания, 2) проволочный резистор, 3) амперметр, 4) ключ, 5) вольтметр, 6) соединительные провода.

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Укажите условия существования эл. тока в проводнике.
2. Какова роль источника эл. энергии в эл. цепи?
3. Что такое короткое замыкание?

Лабораторная работа № 11 «Изучение явления электромагнитной индукции»

Цель работы: доказать экспериментально правило Ленца, определяющее направление тока при электромагнитной индукции.

Оборудование, средства измерения: 1) дугообразный магнит, 2) катушка-моток, 3) миллиамперметр, 4) полосовой магнит

Лабораторная работа №12 «Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити»

Цель работы: вычислить ускорение свободного падения и оценить точность полученного результата.

Оборудование: часы с секундной стрелкой, измерительная лента с погрешностью $\Delta = 0,5$ см, шарик с отверстием, нить, штатив с муфтой и кольцом.

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Можно ли пользоваться маятниковыми часами в условиях невесомости?
2. В каких положениях действующая на шарик возвращающая сила будет максимальна? равна нулю? Выполните рисунок
3. Наибольшая скорость у шарика в момент, когда он проходит положение равновесия. Каким по модулю и направлению при этом будет ускорение шарика? Выполните рисунок
4. Наблюдая за движением шарика в течение одного периода, ответьте на вопрос: будет ли оно равноускоренным? Ответ поясните.
5. При каких условиях нитяной маятник можно считать математическим?
6. Циклическая частота колебаний маятника равна $2,5\pi$ рад/с. Найдите период и частоту колебаний маятника
7. Уравнение движения маятника имеет вид $x = 0,08 \sin 0,4\pi t$. Определите амплитуду, период и частоту колебаний

Лабораторная работа № 13 «Изучение явления преломления»

Цель работы: измерить показатель преломления стекла с помощью плоскопараллельной пластинки.

Оборудование, средства измерения: 1) плоскопараллельная пластинка со скошенными гранями, 2) линейка измерительная, 3) угольник ученический

Лабораторная работа № 14 «Изучение изображения предметов в тонкой линзе»

Цель работы: Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы

Оборудование: собирающая линза, свеча, масштабная линейка, экран белый.

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. На рисунке показаны положения главной оптической оси линзы OO_1 , светящийся точки A и ее изображения A^1 . Найти положение линзы, определить собирающая она или рассеивающая

$A^1 \bullet$

$A \bullet$

O

O_1

2. Дать определение коэффициента линейного увеличения линзы.
3. Дать определение оптической силы линзы.

Лабораторная работа №15 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»

Цель работы: измерить длину световой волны с помощью дифракционной решетки.

Оборудование, средства измерения: 1) проекционный аппарат, 2) прибор для измерения длины световой волны

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Какие волны называются когерентными?
2. В чём заключается явление дифракции?
3. Какие свойства света подтверждает дифракция света?
4. При каких условиях наблюдается дифракция света?

5. Как образуется дифракционный спектр?
6. Почему максимумы располагаются как слева, так и справа от нулевого максимума?
7. В чём разница в дифракционных картинах решёток с 50 и 300 штрихами на одном миллиметре?

Лабораторная работа №16 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций» (по фотографиям)

Цель работы: проанализировать фотографии треков заряженных частиц, движущихся в магнитном поле и участвующих в ядерных реакциях.

Оборудование, средства измерения: 1) фотография трека заряженной частицы в камере Вильсона, помещенной в магнитное поле, 2) фотография треков частиц при реакции взаимодействия α -частицы с ядром атома азота.

Вопросы для самостоятельной подготовки к работе:

1. Счетчик Гейгера, объясните принцип его работы.
2. Камеры Вильсона, объясните принцип его действия.
3. Объясните принцип действия пузырьковой камеры. Каковы преимущества пузырьковой камеры перед камерой Вильсона?
4. В чем состоит сущность метода толстослойных фотоэмульсий?

Критерии оценки лабораторных работ

Выполнение и оформление работы оценивается «зачёт» или «не зачёт».

За работу выставляется оценка «зачёт»

– если работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности в проведении опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

или

– выполнена в соответствии с требованиями, но допустил 2-3 недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

или

– выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Работа возвращается для доработки, если выполнена не полностью, и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения; наблюдения проводились неправильно.

Контролируемые компетенции:

ОК 01,02,03,04,05,07 ; ЛР. 2,9,23,30;ПК 1.1, 2.2

4.6 Тестовые задания

ВВЕДЕНИЕ

Вопрос № 1 Какое из нижеприведенных слов обозначает физическое явление?

- 1) Плавление
- 2) Алюминий
- 3) Вода
- 4) Килограмм
- 5) Линейка

Вопрос № 2 Какое из нижеприведенных слов обозначает физическое явление?

- 1) Время
- 2) Сила
- 3) Секунда
- 4) Скорость
- 5) Движение

Вопрос № 3 Какое из нижеприведенных слов обозначает физическое явление?

- 1) Атом
- 2) Давление
- 3) Эхо
- 4) Метр
- 5) Спидометр

Вопрос № 4 Какие из нижеприведенных явлений наблюдаются при горении электрической лампы? I. Механические. II. Тепловые. III. Звуковые. IV. Электрические. V. Световые.

- 1) II, IV, V
- 2) I, IV
- 3) II, V
- 4) I, III, V
- 5) IV, V

Вопрос № 5 Какое из нижеприведенных слов обозначает физическое тело?

- 1) Длина.
- 2) Весы.
- 3) Объем.
- 4) Горение.
- 5) Секунда.

Вопрос № 6 Какое из нижеприведенных слов обозначает физическое тело?

- 1) Площадь.
- 2) Килограмм.
- 3) Сила.
- 4) Электрический ток.
- 5) Мензурка.

Вопрос № 7 Какие из нижеприведенных слов означают физические тела? I. Карандаш

II. Железо III. Нефть IV. Птица

- 1) I, IV
- 2) II, III
- 3) I, II
- 4) II, IV
- 5) I, III

Вопрос № 8 Какое из нижеприведенных слов означает вещество?

- 1) Окно
- 2) Движение
- 3) Луна
- 4) Лед
- 5) Секунда

Вопрос № 9 Какое из нижеприведенных слов означает вещество?

- 1) Затмение Солнца
- 2) Длина
- 3) Килограмм
- 4) Бензин
- 5) Чашка

Вопрос № 10 Какое из нижеприведенных слов означает вещество?

- 1) Углерод

- 2) Ветер
- 3) Минута
- 4) Весы
- 5) Телевизионные сигналы

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	1	5	3	1	2	5	1	4	4	1

КИНЕМАТИКА

Вопрос № 1. Какое тело, из перечисленных ниже, оставляет видимую траекторию?

- 1) Камень, падающий в горах
- 2) Мяч во время игры
- 3) Лыжник, прокладывающий новую трассу
- 4) Легкоатлет, совершающий прыжок в высоту

Вопрос № 2. Материальная точка, двигаясь прямолинейно, переместилась из точки с координатами $(-2; 3)$ в точку с координатами $(1; 7)$. Определите проекции вектора перемещения на оси координат.

- 1) 3 м; 4 м
- 2) -3 м; 4 м
- 3) 3 м; -4 м
- 4) -3 м; -4 м

Вопрос № 3 Во время подъема в гору скорость велосипедиста, двигающегося прямолинейно и равноускорено, изменилась за 8с от 5м/с до 3м/с. При этом ускорение велосипедиста было равно

- 1) - 0,25 м/с²
- 2) 0,25 м/с²
- 3) - 0,9 м/с²
- 4) 0,9 м/с²

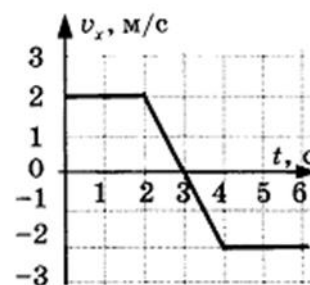
Вопрос № 4 При прямолинейном равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю, путь, пройденный телом за три секунды от начала движения, больше пути, пройденного за первую секунду, в

- 1) 2 раза
- 2) 3 раза
- 3) 4 раза
- 4) 9 раз

Вопрос № 5 На графике изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси OX , от времени.

Какое перемещение совершило тело к моменту времени $t = 5$ с?

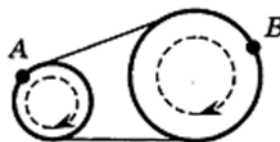
- 1) 2 м
- 2) 6 м
- 3) 8 м
- 4) 10 м



Вопрос № 6. Вагон шириной 2,4 м, движущийся со скоростью 15 м/с, был пробит пулей, летевшей перпендикулярно к направлению движения вагона. Смещение отверстий в стенах вагона относительно друг друга 6 см. Найдите скорость пули.

Вопрос № 7 Два шкива разного радиуса соединены ременной передачей и приведены во вращательное движение (см. рис.). Как изменяются перечисленные в первом столбце

физические величины при переходе от точки A к точке B , если ремень не проскальзывает?



Как будут меняться физические величины

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1 линейная скорость | 1 увеличится |
| 2 период вращения | 2 уменьшится |
| 3 угловая скорость | 3 не изменится |

Вопрос № 8 Исследуется перемещение лошади и бабочки. Модель материальной точки может использоваться для описания движения

- 1) только лошади
- 2) только бабочки
- 3) и лошади, и бабочки
- 4) ни лошади, ни бабочки

Вопрос № 9 В трубопроводе с площадью поперечного сечения 100 см^2 нефть движется со скоростью 1 м/с . Какой объем нефти проходит по трубопроводу в течение 10 мин?

- 1) $0,1 \text{ м}^3$
- 2) $0,6 \text{ м}^3$
- 3) 6 м^3
- 4) 60 м^3

Вопрос № 10 Автомобиль движется по шоссе с постоянной скоростью и начинает разгоняться. Проекция ускорения на ось, направленную по вектору начальной скорости автомобиля

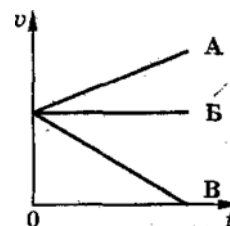
- 1) отрицательна
- 2) положительна
- 3) равна нулю
- 4) может быть любой по знаку

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	3	1	1	4	1	600м/с	1-3 2-1 3-2	3	3	2

ДИНАМИКА

Вопрос № 1 При равномерном движении велосипедиста сумма всех сил, действующих на него, равна нулю. Какой из графиков зависимости скорости от времени на рисунке соответствует этому движению?

- А. А.
- Б. Б.
- В. В.

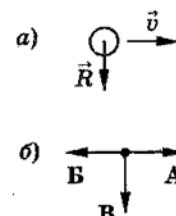


Вопрос № 2 Как будет двигаться тело массой 10 кг под действием силы 20 Н ?

- А. Равномерно со скоростью 2 м/с .
- Б. Равноускорено с ускорением 2 м/с^2 .
- В. Будет покоиться.

Вопрос № 3 На мяч, движущийся со скоростью v , действует несколько сил, их равнодействующая R изображена на рисунке а). Какой вектор на рисунке б) указывает направление вектора ускорения?

- А. А.



Б. Б.

В. В.

Вопрос № 4 Вагон массой 30т столкнулся с другим вагоном. В результате столкновения первый вагон получил ускорение, равное 6 м/с^2 , а второй — ускорение, равное 12 м/с^2 . Определите массу второго вагона.

А. 30т.

Б. 20т.

В. 15т.

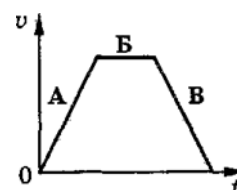
Вопрос № 5 Какова масса тела, которому сила 40Н сообщает ускорение 2 м/с^2 ?

А. 20кг.

Б. 80кг.

В. 40кг.

Вопрос № 6 На рисунке представлен график изменения скорости тела с течением времени. На каком участке движения сумма всех сил, действующих на тело, не равна нулю и направлена в сторону скорости движения тела?



А. А.

Б. Б.

В. В.

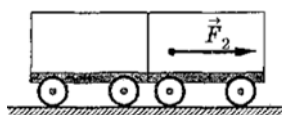
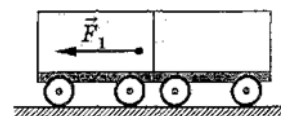
Вопрос № 7 К концам нити прикрепили динамометры, которые тянут два мальчика. Каждый прилагает силу 100Н. Что покажет каждый динамометр?

А. 0Н.

Б. 200Н.

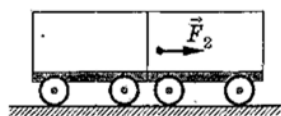
В. 100Н.

Вопрос № 8 На рисунке показаны направление и точка приложения силы F_1 , действующей на первую тележку при ее столкновении со второй тележкой. Укажите, в каком случае правильно изображены направление и точки приложения силы F_2 , действующей на вторую тележку.



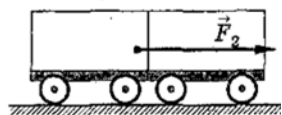
А

А. А.



Б

Б. Б.



В

В. В.

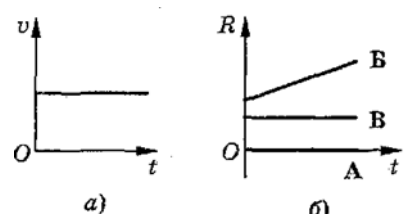
Вопрос № 9 На рисунке а представлен график изменения скорости тела с течением времени. Какой из графиков (рис.б)

показывает зависимость равнодействующей всех сил, приложенных к этому телу, от времени?

А. А.

Б. Б.

В. В.



Вопрос № 10 Сила 40Н сообщает телу ускорение $0,5\text{м/с}^2$. Какая сила сообщит этому телу ускорение 1м/с^2 ?

- А. 20Н.
- Б. 80Н.
- В. 60Н.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	Б	Б	В	В	А	А	В	А	А	Б

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ

Установите соответствие.	
Вопросы	Ответы
1. Столкновение тел, в результате которого тела движутся как единое целое. 2. Произведение силы на длительность ее действия. 3. Работа силы упругости. 4. Столкновение, при котором деформация тел оказывается обратимой т.е. исчезающей после прекращения взаимодействия. 5. Минимальная скорость, которую, надо сообщить телу у поверхности Земли (или небесного тела) для того, чтобы оно преодолело гравитационное притяжение Земли (или небесного тела). 6. Минимальная скорость, которую надо сообщить телу у поверхности Земли (или небесного тела), чтобы оно могло двигаться вокруг Земли (или небесного тела) по круговой орбите. 7. Любая замкнутая система стремится перейти в такое состояние, в котором ее потенциальная энергия минимальная. 8. Сила, работа которой при перемещении материальной точки зависит только от начального и конечного положений точки в пространстве. 9. Векторная физическая величина, равная произведению массы тела на его скорость и имеющая направление скорости. 10. Суммарный импульс замкнутой системы тел остается постоянным при любых взаимодействиях тел системы между собой.	1. Потенциальная сила. 2. Реактивное движение. 3. Изменение потенциальной энергии упруго деформированной пружины. 4. Абсолютно упругий удар. 5. Абсолютно неупругий удар. 6. Закон сохранения импульса. 7. Первая космическая (круговая) скорость. 8. Работа. 9. Импульс силы. 10. Потенциальная энергия в данной точке. 11. Вторая космическая скорость. 12. Консервативная система. 13. Принцип минимума потенциальной энергии. 14. Импульс тела. 15. Кинетическая энергия тела.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	5	9	3	4	11	7	13	1	14	6

МКТ

Вопрос № 1. Какая из фраз относится к основному положению МКТ?

- + 1. Атомы и молекулы вещества находятся в непрерывном хаотическом движении.
- 2. Давление, оказываемое газом на стенки сосуда, обусловлено непрерывными ударами молекул о стенку.
- 3. Благодаря взаимному проникновению молекул соприкасающихся веществ происходит их постоянное перемешивание (диффузия).

Вопрос № 2. Чем обусловлено броуновское движение?

1. Столкновением частиц, взвешенных в жидкости.
2. Столкновением молекул жидкости друг с другом.
3. Столкновением молекул жидкости с частицами, взвешенными в ней.

Вопрос № 3. Между молекулами вещества действуют...

1. силы притяжения и отталкивания.
2. только силы притяжения.
3. только силы отталкивания.

Вопрос № 4. На расстояниях, в несколько раз превышающих размеры молекул преобладают...

1. сумма всех сил равна 0.
2. силы отталкивания.
3. силы притяжения и отталкивания равны.
4. силы притяжения.

Вопрос № 5. При неизменных внешних условиях жидкости...

1. не сохраняют объем и форму.
2. сохраняют объем, но не сохраняют форму.
3. сохраняют объем и форму.

Вопрос № 6. В жидкостях частицы (молекулы, атомы, ионы) ...

1. совершают хаотические колебания около неупорядоченной системы точек, изменяющих свое положение в пространстве крайне редко.
2. движутся хаотически поступательно.
3. совершают хаотические колебания около точек (центров), образующих упорядоченную систему; положения этих точек в пространстве со временем изменяются крайне редко.
4. совершают хаотические колебания вокруг центров, положения которых в пространстве скачкообразно изменяются: время от времени частицы движутся поступательно.

Вопрос № 7. В кристаллических телах частицы (молекулы, атомы, ионы) ...

1. движутся хаотически поступательно.
2. совершают хаотические колебания около точек (центров), образующих упорядоченную систему; положения этих точек в пространстве со временем изменяются крайне редко.
3. совершают хаотические колебания вокруг центров, положения которых в пространстве скачкообразно изменяются: время от времени частицы движутся поступательно.
4. совершают хаотические колебания около неупорядоченной системы точек, изменяющих свое положение в пространстве крайне редко.

Вопрос № 8. В каком из двух тел: 28 граммах Fe или 32 граммах Cu содержится больше атомов?

1. поровну.
2. в железе больше.
3. в меди больше.
4. не знаю.

Вопрос № 9. Что тяжелее: 1 моль газа кислорода или 1 моль воды?

1. один моль того и другого вещества весят поровну.
2. 1 моль кислорода легче 1 моля воды.
3. 1 моль кислорода тяжелее 1 моля воды.

Вопрос № 10. Чему равно число Авогадро?

1. 602 000 000 000 000 000 000
2. 6 020 000 000 000 000 000 000
3. 60 200 000 000 000 000 000 000

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	1	3	1	4	2	4	2	1	3	1

ТЕРМОДИНАМИКА

1. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?

- А. Увеличивается.
- Б. Уменьшается.
- В. Не изменяется.
- Г. Ответ неоднозначен.

2. Какое выражение соответствует первому закону термодинамики в изохорическом процессе?

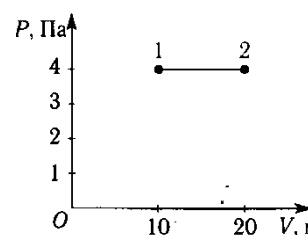
- А. $\Delta U = Q$
- Б. $\Delta U = A$
- В. $\Delta U = 0$
- Г. $Q = -A$

3. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж, а внешние силы совершили над ним работу 500 Дж?

- А. 200 Дж.
- Б. 300 Дж.
- В. 500 Дж.
- Г. 800 Дж.

4. Чему равна работа, совершенная газом при переходе из состояния 1 в состояние 2? (рисунок 1)

- А. 10 Дж.
- Б. 20 Дж.
- В. 30 Дж.
- Г. 40 Дж.

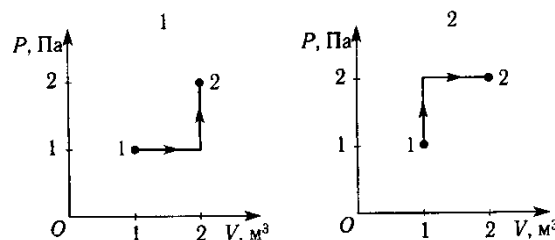


5. Состояние идеального газа изменилось в соответствии с графиками на P-V диаграмме. В каком случае работа больше? (рисунок 2)

- А. В первом.
- Б. Во втором.
- В. В обоих случаях одинаково.
- Г. Ответ неоднозначен.

6. Какой из названных ниже механизмов является неотъемлемой частью любого теплового двигателя?

- А. Цилиндр.
- Б. Турбина.
- В. Нагреватель.
- Г. Поршень.



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

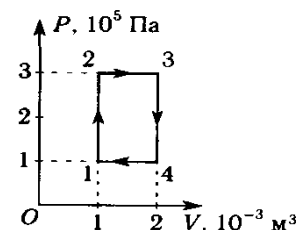
- А. 25%.
- Б. 33%.
- В. 67%.
- Г. 75%.

8. Чему равно максимальное значение КПД, которое может иметь тепловой двигатель с температурой нагревателя 527°C и температурой холодильника 27°C ?

- А. 95%.
- Б. 62,5%.
- В. 37,5%.
- Г. 5%.

9. На диаграмме P-V изображен термодинамический цикл. Чему равна полезная работа, совершенная газом за цикл? (рисунок 3)

- А. 100 Дж.
- Б. 200 Дж.
- В. 600 Дж.
- Г. 300 Дж.



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

- А. Увеличился.
- Б. Уменьшился
- В. Не изменился.
- Г. Ответ неоднозначен.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	В	А	Г	Г	Б	В	Б	Б	Г	Б

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

1. Два небольших заряженных шара действуют друг на друга по закону Кулона с силой 0,1 Н. Какой будет сила кулоновского взаимодействия этих шаров при увеличении заряда каждого шара в 2 раза, если расстояние между ними останется неизменным?

2. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных электрических зарядов при уменьшении расстояния между ними в 2 раза?

- А. Уменьшится в 4 раза.
- Б. Уменьшится в 2 раза.
- В. Увеличится в 4 раза.
- Г. Увеличится в 2 раза.
- Д. Не изменится.

3. Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при увеличении расстояния от заряда в 4 раза?

- А. Уменьшится в 4 раза.
- Б. Уменьшится в 2 раза.
- В. Уменьшится в 16 раз.
- Г. Увеличится в 4 раза.
- Д. Увеличится в 16 раз.

4. Определите направление вектора напряженности E электрического поля двух одинаковых по модулю разноименных точечных зарядов $+q$ и $-q$ в точке С (рис. 1).

- А. 1.
- Б. 2.
- В. 3.

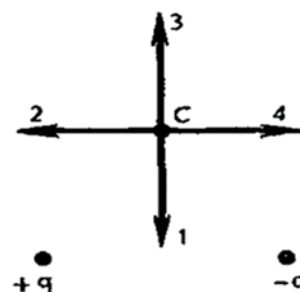


Рис. 1

Г. 4.

Д. Напряженность электрического поля в точке С равна нулю.

5. При перемещении электрического заряда q между точками с разностью потенциалов 6В силы, действующие на заряд со стороны электростатического поля, совершили работу 3 Дж. Чему равен заряд q ?

6. Незаряженное тело, сделанное из диэлектрика, внесено в электрическое поле отрицательного электрического заряда, а затем разделено на части, как показано на рис.2. Какими электрическими зарядами обладают части тела А и В после разделения?

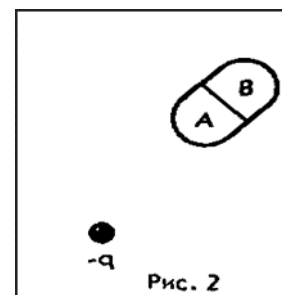
А. А — положительным, В — отрицательным.

Б. А и В — положительным.

В. А — отрицательным, В — положительным.

Г. А и В — отрицательным.

Д. А и В нейтральны.



7. Напряженность электрического поля в пространстве между плоского конденсатора в вакууме равна 40 В/м, расстояние между пластинами 2 см. Каково напряжение между пластинами конденсатора?

8. На одной пластине конденсатора электрический заряд +4Кл, на другой –4Кл. Определите напряжение между пластинами конденсатора, если его емкость 2 Ф.

9. Чему равна энергия электрического поля в конденсаторе емкостью 100мкФ, если напряжение между его обкладками 4В?

А. $8 \cdot 10^{-4}$ Дж

Б. $4 \cdot 10^{-4}$ Дж.

В. $2 \cdot 10^{-4}$ Дж.

Г. 800 Дж.

Д. 400 Дж.

Е. 200 Дж.

10. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

А. Увеличится в 8 раз.

Б. Увеличится в 2 раза.

В. Не изменится.

Г. Уменьшится в 2 раза.

Д. Уменьшится в 8 раз.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	0,4Н	В	В	Г	0,5Кл	Д	0,8В	2В	А	А

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Вопрос № 1. Для возникновения тока в проводнике необходимо, чтобы ...

1. на его свободные заряды в определенном направлении действовала сила.

2. на его свободные заряды действовали силы.

3. на его свободные заряды действовала постоянная сила.

Вопрос № 2. На заряды в каждой точке проводника действует сила, если в нем ...

1. имеется электрическое поле.

2. имеются электрические диполи.

Вопрос № 3. Собрана цепь из источника тока, амперметра и лампы. Изменится ли показание амперметра, если в цепь включить последовательно еще такую же лампу?

1. Уменьшится, так как сопротивление цепи уменьшилось.

2. Не изменится, так как при последовательном соединении сила тока на всех участках цепи одинакова.
3. Увеличится, так как сопротивление цепи уменьшилось.
4. Уменьшится, так как сопротивление цепи возросло.

Вопрос № 4. В цепи из источника тока, амперметра и лампы параллельно лампе подключают еще одну, обладающую таким же сопротивлением. Изменится ли при этом показание амперметра?

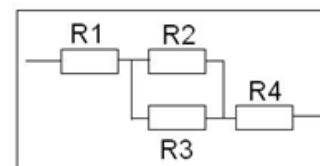
1. Показание не изменится.
2. Увеличится в два раза.
3. Уменьшится в два раза.

Вопрос № 5. Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании тока через металлический проводник?

1. Нагревание и магнитное действие, химического действия нет.
2. Нагревание, химическое и магнитное действия.
3. Химическое и магнитное действия, нагревания нет.
4. Нагревание и химическое действие, магнитного действия нет.
5. Только магнитное действие.

Вопрос № 6. Два проводника одинаковой длины изготовлены из одного материала. Какое из приведенных ниже соотношений для электрических сопротивлений первого R_1 и второго R_2 проводников справедливо, если площадь поперечного сечения первого проводника в 4 раза больше второго?

1. $R_1 = 4R_2$,
2. $R_1 = R_2$,
3. $R_2 = 4R_1$,
4. Задача не имеет однозначного решения.
5. Среди приведенных ответов нет верного.



Вопрос № 7. Чему равно общее сопротивление электрической цепи, если сопротивление каждого резистора равно 4 Ом?

- Вопрос № 8. Какой буквой обозначается сила тока, и в каких единицах измеряется?
1. I; ампер (А).
 2. I; вольт (В).
 3. U; ампер (А).
 4. U; вольт (В).
 5. R; ом (Ом).

Вопрос № 9. Какой буквой обозначается разность потенциалов (напряжение) и в каких единицах измеряется?

1. I; ампер (А).
2. I; вольт (В).
3. U; ампер (А).
4. U; вольт (В).
5. R; ом (Ом).

Вопрос № 10. Какой буквой обозначается сопротивление проводника, и в каких единицах измеряется эта величина?

1. I; ампер (А).
2. I; вольт (В).
3. U; ампер (А).
4. U; вольт (В).
5. R; ом (Ом).

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	1	1	4	2	4	3	10Ом	1	4	5

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Закончите фразу

1. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу называют ...
2. Сила Лоренца перпендикулярна скорости частицы, эта сила не совершает работы, под ее действием лишь ...
3. Линии, касательные к которым направлены так же, как и вектор магнитной индукции в данной точке поля называются ...
4. Если магнитная стрелка, поднесенная к проводнику, вдруг поворачивается на своей оси, это означает, что в проводнике ...
5. Закон, определяющий силу, действующую на отдельный участок проводника с током в магнитном поле, был установлен ...
6. Магнитная индукция величина ...
7. Магнитная стрелка остается неподвижной возле проводника с током. Это означает, что в проводнике ...
8. Магнитное поле оказывает на рамку с током ... действие.
9. Формула силы Ампера ...
10. За направление вектора магнитной индукции принимается направление от...

Варианты продолжения фразы

1. ... левой. Если левую руку расположить так, чтобы, перпендикулярная к вектору скорости частицы, составляющая вектора магнитной индукции входила в ладонь, а четыре вытянутых пальца были направлены по направлению движения положительно заряженной частицы, то отогнутый на 90 градусов большой палец покажет направление силы, действующей на частицу
2. ... южного полюса к северному внутри магнитной стрелки
3. ... линиями магнитной индукции
4. ... силой Ампера
5. ... идет постоянный ток
6. ... происходит циркуляция электрических токов
7. ... меняется направление скорости частицы
8. ... не существует
9. ... Ампером и носит его имя
10. ... идет переменный ток
11. ... ориентирующее
12. ... В
13. ... если направление его поступательного движения совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения его ручки совпадает с направлением вектора магнитной индукции
14. ... вихревым
15. ... $F = BIl \sin(\alpha)$
16. ... магнитная индукция
17. ... $F = q v B \sin(\alpha)$
18. ... силой Лоренца
19. ... векторная
20. ... Лоренцом и носит его имя

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	5	20	17	13	6	8	16	10	4	19

Закончите фразу

1. Электрическое поле, порождаемое переменным магнитным потоком ...
2. Величина ЭДС индукции ...
3. По правилу Ленца магнитный поток индукционного тока ...
4. ЭДС самоиндукции при размыкании цепи ...

Варианты ответов

1. ... определяется скоростью изменения магнитного потока через контур.
2. ... противодействует изменению первичного магнитного потока.
3. ... характеризуется замкнутыми линиями, т.е. является вихревым.
4. ... поддерживает первичный ток.

Закончите фразу

5. Магнитный поток равен 1 Вб, ...
6. Индуктивность проводника равна 1 Гн, ...
7. Магнитная индукция поля равна 1 Тл, ...

Закончите фразу

Варианты ответов

1. ... если в нем при изменении тока на 1 А за 1 с возникает ЭДС самоиндукции 1 В.
2. ... если на участок проводника длиной 1 м при силе тока 1 А действует со стороны поля максимальная сила 1 Н.
3. ... если однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл пронизывает поверхность площадью 1 кв.м, расположенную перпендикулярно вектору магнитной индукции.

Закончите фразу

8. Величина, численно равная ЭДС самоиндукции, возникающей в контуре при изменении силы тока на 1 А за 1 с, называется ...
9. Возникновение тока в замкнутом проводящем контуре при изменении числа пронизывающих его линий магнитной индукции называется ...
10. Величина, равная числу линий магнитной индукции, проходящих через расположенную в магнитном поле площадку, называется ...

Варианты ответов

1. ... самоиндукцией.
2. ... электромагнитной индукцией.
3. ... магнитным потоком.
4. ... индуктивностью.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	3	1	2	4	3	1	2	4	2	3

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Установите соответствие

1. Механические волны в упругой среде, вызывающие у человека слуховые ощущения... 2. На величину расстояния между гребнями волн влияет... 3. Название точек, имеющих максимальную амплитуду колебаний в стоячей волне... 4. Возмущение, распространяющееся в упругой среде... 5. Явление передачи энергии без переноса вещества... 6. Волна, в которой движение частиц среды происходит в направлении распространения волн... 7. Название не перемещающихся точек стоячей волны, амплитуда колебаний которых равна нулю... 8. Минимальная интенсивность звука, которая может фиксироваться человеческим ухом... 9. Расстояние, на которое распространяется волна за период колебаний ее источника... 10. Отношение падающей на поверхность звуковой мощности к площади этой поверхности...	1. ...пучности. 2. ...громкость звука. 3. ...волновой процесс. 4. ...порог слышимости. 5. ...звук. 6. ...узлы. 7. ...поперечная волна. 8. ...продольная волна. 9. ...интенсивность звука. 10. ...стоячая волна. 11. ...частота колебаний. 12. ...механическая волна. 13. ...длина волны.
---	--

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	5	11	1	12	3	8	6	4	13	9

ОПТИКА

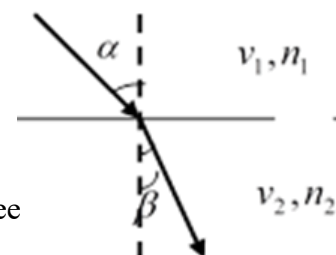
Вопрос № 1 Закон отражения света:

- 1) Свет в прозрачной однородной среде распространяется прямолинейно.
- 2) Луч падающий, отраженный и перпендикуляр, восстановленный в точку падения, лежат в одной плоскости. Угол отражения равен углу падения. $\alpha = \gamma$
- 3) Луч падающий, преломленный и перпендикуляр, восстановленный в точку падения, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных двух сред. $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = n = \frac{n_2}{n_1}$

- 4) Угол отражения равен углу падения. $\alpha = \gamma$

Вопрос № 2 На рисунке изображена ситуация

- 1) $\alpha > \beta$, если $v_1 > v_2$, $n_1 < n_2$ (свет переходит из оптически менее плотной среды в оптически более плотную).
- 2) $\alpha < \beta$, если $v_1 < v_2$, $n_1 > n_2$ (свет переходит из оптически более плотной среды в оптически менее плотную).
- 3) $\alpha > \beta$, если $v_1 > v_2$, $n_1 > n_2$ (свет переходит из оптически менее плотной среды в оптически более плотную).
- 4) $\alpha < \beta$, если $v_1 < v_2$, $n_1 < n_2$ (свет переходит из оптически более плотной среды в оптически менее плотную).



Вопрос № 3 Условия полного отражения света:

- 1) Свет переходит из оптически более плотной среды в менее плотную.
- 2) Свет переходит из оптически менее плотной среды в более плотную.
- 3) Угол падения меньше предельного угла полного отражения
- 4) Угол падения 90°

Вопрос № 4, Собирающая линза будет действовать как рассеивающая, если ...

- 1) невозможно
- 2) поместить её в среду с показателем преломления меньшим, чем у вещества, из которого она сделана
- 3) поместить её в среду с большим показателем преломления, чем у вещества, из которого она сделана
- 4) если поместить её в среду с таким же показателем преломления как у вещества, из которого она сделана

Вопрос № 5 На рисунке под цифрой 3 изображена ...

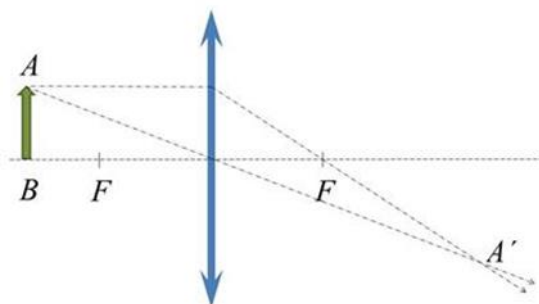
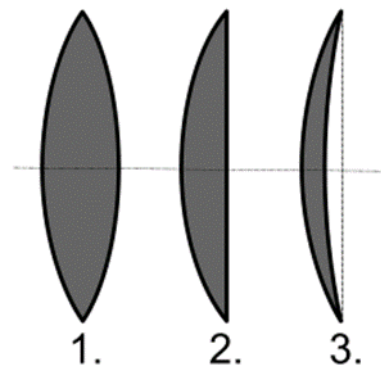
- 1) плоско-выпуклая линза.
- 2) вогнуто-выпуклая линза.
- 3) двояковогнутая линза.
- 4) выпукло-вогнутая линза.

Вопрос № 6 На рисунке отсутствует луч...

- 1) Луч, который прошёл бы через дальний фокус, после преломления в линзе пойдёт параллельно главной оптической оси.
- 2) Луч, идущий через оптический центр, не преломляется.

3) Луч, идущий параллельно главной оптической оси, после преломления в линзе проходит через ее фокус.

4) Луч, идущий через фокус, после преломления в линзе идёт параллельно главной оптической оси.



Вопрос № 7 Дифракция (лат. diffractus — буквально разломанный, переломанный, огибание препятствия волнами) – это ...

- 1) зависимость скорости света в веществе от частоты волны, то есть зависимость показателя преломления вещества от частоты (длины волны) проходящего через него света.
- 2) явление наложения волн, вследствие которого наблюдается устойчивое во времени усиление или ослабление результирующих колебаний в различных точках пространства.
- 3) явление нарушения целостности фронта волны, вызванное резкими неоднородностями среды.
- 4) явление выделения из пучка естественного света лучей с определенной ориентацией электрического вектора.

Вопрос № 8 Поляризация света – это

- 1) зависимость скорости света в веществе от частоты волны, то есть зависимость показателя преломления вещества от частоты (длины волны) проходящего через него света.
- 2) явление наложения волн, вследствие которого наблюдается устойчивое во времени усиление или ослабление результирующих колебаний в различных точках пространства.
- 3) явление нарушения целостности фронта волны, вызванное резкими неоднородностями среды.
- 4) явление выделения из пучка естественного света лучей с определенной ориентацией электрического вектора.

Вопрос № 9 При одинаковом законе колебаний двух источников максимумы интенсивности наблюдается ...

- 1) в точках пространства, для которых геометрическая разность хода интерферирующих волн равна целому числу длин волн. $\Delta = m\lambda$, где $m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$
- 2) в тех точках пространства, для которых геометрическая разность хода интерферирующих волн равна нечетному числу полуволен. $\Delta = (2m+1)\lambda/2$, где $m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$
- 3) в точках пространства, для которых геометрическая разность хода интерферирующих волн равна числу нечетному длин волн. $\Delta = (2m+1)\lambda$, где $m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$
- 4) в тех точках пространства, для которых геометрическая разность хода интерферирующих волн равна целому числу полуволен. $\Delta = m\lambda/2$, где $m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$

Вопрос № 26 Частота колебаний световой волны при переходе из одной среды в другую

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается
- 4) зависит от среды

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	2	2	1	3	2	4	3	4	1	1

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Вопрос № 1 Фотоэффект – это ...

- 1) явление вырывания электронов из вещества под действием света.
- 2) явление вырывания электронов из вещества при столкновении с протоном.
- 3) явление вырывания электронов из вещества под действием внешних сил.
- 4) явление вырывания протонов из вещества под действием света.

Вопрос № 2 Явление фотоэффекта было объяснено

- 1) Г. Герцем,
- 2) А. Г. Столетовым,
- 3) А. Эйнштейном.
- 4) Э. Резерфордом

Вопрос № 3 Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта: $h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{mv^2}{2}$

- 1) является записью закона сохранения энергии для фотоэффекта.
- 2) является записью закона движения фотоэлектронов.
- 3) является записью закона сохранения импульса для фотоэффекта.
- 4) является записью закона сохранения заряда при фотоэффекте.

Вопрос № 4 Работа выхода зависит от...

- 1) энергии связи электрона с атомом.
- 2) скорости электрона.
- 3) частоты света.
- 4) вещества

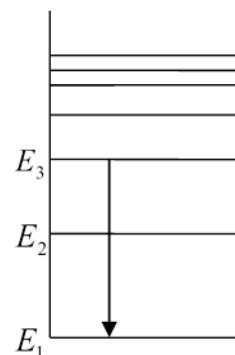
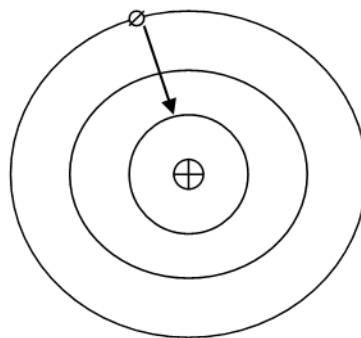
Вопрос № 5 Энергия фотона

- 1) = 0

$$2) E = h\nu; E = mc^2$$

$$3) h\nu = mc^2 \Rightarrow m = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{c\lambda}$$

$$4) p = mc = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$



Вопрос № 6 изображение на рисунке соответствует...

- 1) излучению энергии.
- 2) поглощению энергии.
- 3) стационарному состоянию.
- 4) фотоэффекту.

Вопрос № 7 Модель строения атома Резерфорда

- 1) Положительный заряд атома и почти вся его масса сконцентрированы в очень малой области объема атома – атомном ядре.
- 2) Размер ядра меньше размера атома в 10^5 раз. Масса ядра составляет 99,9% массы атома.
- 3) Электроны движутся вокруг ядра атома по орбитам, т.е. предложил планетарную (ядерную) модель атома.
- 4) Атом неделимый, не имеет структуры.

Вопрос № 8 Дефект массы...

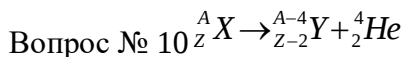
- 1) уменьшение массы ядра по сравнению с массой протонов и нейтронов, входящих в его состав.
- 2) увеличение массы ядра по сравнению с массой протонов и нейтронов, входящих в его состав.

$$3) (Zm_p + Nm_n) - M_{\text{я}} = \Delta M$$

$$4) Zm_p + Nm_n + M_{\text{я}} = \Delta M$$

Вопрос № 9 β - излучение

- 1) Поток полностью ионизированных атомов гелия = ядер гелия ${}^4_2\text{He}$.
- 2) Поток электронов, движущихся со скоростью, близкой к скорости света ${}^0_{-1}e$.
- 3) Высокочастотное электромагнитное излучение, возникающее при переходе ядра из возбужденного состояния в более низкие энергетические состояния.
- 4) Поток протонов, движущихся со скоростью, близкой к скорости света.



- 1) α -распад
- 2) β -распад
- 3) γ -распад
- 4) термоядерный синтез

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	1	3	1	1,4	2	1	1,2,3	1,3	2	1

ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

Вопрос № 1 Астрономические наблюдения — это:

- 1) Главный источник информации;
- 2) Своевременная регистрация информации о процессах и явлениях, которые происходят во Вселенной;
- 3) Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях;
- 4) Целенаправленный процесс воздействия на определенные явления и объекты, и опытное определение их параметров.

Вопрос № 2 Первой женщиной межгалактического пространства стала:

- 1) Елена Кондакова;
- 2) Валентина Терешкова;
- 3) Хелен Шарман;
- 4) Елена Серова.

Вопрос № 3 Впервые в космосе побывал человек и этим человеком оказался:

- 1) Юрий Алексеевич Гагарин (СССР);
- 2) Алан Шепард (США);
- 3) Владимир Ремек (Чехословакия);
- 4) Зигмунд Йен (ГДР).

Вопрос № 4 Отвесная линия пересекает небесную сферу в двух точках:

- 1) Севера и юга;
- 2) Востока и запада;
- 3) Зенита и надира;
- 4) Весеннего и осеннего равноденствий.

Вопрос № 5 Солнечные сутки — это:

- 1) Период осевого вращения Земли в инерциальной системе отсчета;
- 2) Синодический месяц;
- 3) Промежуток времени между последовательными моментами верхних (нижних) кульминаций центра видимого диска Солнца;
- 4) Период видимого движения Солнца по небу.

Вопрос № 6 К внутренним планетам Солнечной системы относятся:

- 1) Земля, Марс;
- 2) Юпитер, Сатурн;
- 3) Все планеты Солнечной системы;
- 4) Меркурий, Венера.

Вопрос № 7 Закон всемирного тяготения, который изучается в школьном курсе физики, гласит:

- 1) Отрезок прямой между планетой и Солнцем описывает площади, пропорциональные времени (т.е. равные площади за равные промежутки времени);
- 2) Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади;
- 3) Тела притягиваются друг к другу с силой, модуль которой прямо пропорционален произведению их масс и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними;
- 4) Каждая планета движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.

Вопрос № 8 В порядке удаления орбит от Солнца планеты расположены в следующей последовательности:

- 1) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун;
- 2) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Меркурий, Венера, Земля, Марс;
- 3) Венера, Земля, Марс, Меркурий, Нептун, Юпитер, Сатурн, Уран;
- 4) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Уран, Нептун, Сатурн.

Вопрос № 9 Если источник удаляется (эффект Доплера), то:

- 1) $v_{отн} = 0$, где $v_{отн}$ — компонент относительной скорости источника вдоль луча зрения
- 2) $v_{отн} > 0$, где $v_{отн}$ — компонент относительной скорости источника вдоль луча зрения
- 3) $v_{отн} < 0$, где $v_{отн}$ — компонент относительной скорости источника вдоль луча зрения
- 4) $v_{отн} \rightarrow \infty$ где $v_{отн}$ — компонент относительной скорости источника вдоль луча зрения

Вопрос № 10 Часть Вселенной, которая охвачена современными методами астрономических наблюдений, называется:

- 1) Галактикой;
- 2) Мини галактикой;
- 3) Метагалактикой;
- 4) Нашей Вселенной.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	1,2	2	1	3	3,4	4	3	1	2	3,4

Критерии оценки тестовых работ

Оценка по традиционной системе	% выполнения
«5» - отлично	86-100
«4» - хорошо	76-85
«3» - удовлетворительно	61-75
«2» - неудовлетворительно	0-60

Таблица 3 - Форма информационной карты банка тестовых заданий

Наименование разделов	Всего ТЗ	Количество форм ТЗ				Контролируемые компетенции
		Открытого типа	Закрытого типа	На соответствие	Упорядочение	
ВВЕДЕНИЕ	14	14				ОК 03, 05, ЛР.2,9,23,30
Раздел 1. МЕХАНИКА	130	120	10			ОК 01,02,04,05,07 ЛР.2,9,23,30
КИНЕМАТИКА	235	230	5			ОК 01,02,04,05,07 ЛР.2,9,23,30
ДИНАМИКА	148	140	8			ОК 01,02,04,05,06,07 ЛР.2,9,23,30 ПК 2.2
ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ	71	71				ОК 01,02,04,05,06,07 ЛР.2,9,23,30
Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.						ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР.2,9,23,30
МКТ	26	24	2			ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР.2,9,23,30
ТЕРМОДИНАМИКА	24	24				ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР.2,9,23,30
Раздел 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА						ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР.2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ	72	70	2			ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР.2,9,23,30
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК	89	80	9			ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР.2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2
ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ	22	20		2		ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР.2,9,23,30 ПК 1.1, 2.2
Раздел 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА						ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР.2,9,23,30
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	47					ОК 01,02,03,04,05,07 ЛР.2,9,23,30
ОПТИКА	32					ОК 01,02,03,04,05,07

						<i>ЛР.2,9,23,30</i>
Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА						<i>ОК 01,02,03,04,05,07</i> <i>ЛР.2,9,23,30</i>
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА, СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА	65					<i>ОК 01,02,03,04,05,07</i> <i>ЛР.2,9,23,30</i>
Раздел 6. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ	112					<i>ОК 01,02,03,04,05,07</i> <i>ЛР.2,9,23,30</i>

4.7.Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы к экзамену (Часть В)

МЕХАНИКА

Кинематика

1. Физика - наука о природе.
2. Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости.
3. Моделирование физических явлений и процессов.
4. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.
5. Физические законы.
6. Фундаментальные взаимодействия
7. Кинематика
8. Основные элементы физической картины мира.
9. Относительность механического движения.
10. Системы отсчета.
11. Механическое движение.
12. Поступательное движение
13. Материальная точка
14. Характеристики механического движения: траектория, путь
15. Характеристики механического движения: перемещение
16. Характеристики механического движения: скорость
17. Характеристики механического движения: ускорение.
18. Виды движения (равномерное) и их графическое описание.
19. Виды движения (равноускоренное) и их графическое описание.
20. Свободное падение
21. Механический принцип относительности.
22. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью
23. Нормальное, тангенциальное ускорение
24. Вращательное движение

Динамика

25. Динамика
26. Взаимодействие тел.
27. Сила.
28. Инертность.
29. Масса.
30. Инерция
31. Принцип суперпозиции сил.
32. Законы динамики Ньютона.
33. Деформация, виды деформации.
34. Силы в природе: упругость. Закон Гука. Измерение сил.
35. Силы в природе: трение. Виды трения. Способы изменения трения.
36. Закон всемирного тяготения.
37. Силы в природе: сила тяжести.
38. Вес тела. Невесомость.
39. Законы сохранения. Статика. Механические колебания и волны.
39. Центр масс.
40. Момент силы.
41. Равновесие тел, условия равновесия.
42. Импульс силы.
43. Импульс тела.
44. Второй закон Ньютона в импульсной форме.
45. Закон сохранения импульса и реактивное движение.
46. Работа

47. Мощность.
48. Механическая энергия и её виды.
49. Закон сохранения механической энергии.
50. Механические колебания.
51. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.
52. Гармонические колебания, уравнение колебательного движения.
53. Превращение энергии при колебательном движении.
54. Свободные и вынужденные колебания.
55. Резонанс.
56. Механические волны.
57. Свойства механических волн.
58. Длина волны.
59. Звуковые волны.
60. Ультразвук и его использование в технике и медицине.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

МКТ

61. История атомистических учений.
 62. Основные положения МКТ. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества.
 63. Основное уравнение МКТ идеального газа.
 64. Масса и размеры молекул.
 65. Тепловое движение. Броуновское движение.
 66. Диффузия.
 67. Тепловое равновесие, температура.
 68. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц.
 69. Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
 70. Модель идеального газа.
 71. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа.
 72. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
 73. Изопроцессы в газах: изотермический.
 74. Изопроцессы в газах: изобарный.
 75. Изопроцессы в газах: изохорный.
- Термодинамика
76. Внутренняя энергия.
 77. Работа газа.
 78. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы.
 79. Количество теплоты.
 80. Модель строения жидкости.
 81. Насыщенные и ненасыщенные пары.
 82. Влажность воздуха.
 83. Поверхностное натяжение и смачивание.
 84. Модель строения твердых тел.
 85. Механические свойства твердых тел.
 86. Аморфные вещества и жидкие кристаллы.
 87. Изменения агрегатных состояний вещества.
 88. Испарение и конденсация.
 89. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования.
 90. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.
 91. Удельная теплота сгорания

- 92. Первый закон термодинамики.
- 93. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
- 94. Адиабатный процесс.
- 95. Тепловой баланс.
- 96. Необратимость тепловых процессов.
- 97. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.
- 98. КПД тепловых двигателей.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Электростатика

- 99. Электродинамика
- 100. Электростатика
- 101. Взаимодействие заряженных тел.
- 102. Дискретность электрического заряда, элементарные электрические заряды.
- 103. Электрический заряд.
- 104. Строение атома, положительные и отрицательные ионы.
- 105. Явление электризации тел.
- 106. Закон сохранения электрического заряда.
- 107. Закон Кулона.
- 108. Электрическое поле.
- 109. Напряженность электрического поля.
- 110. Принцип суперпозиции полей.
- 111. Графическое изображение полей точечных зарядов.
- 112. Работа по перемещению точечного заряда.
- 113. Потенциальная энергия электрического поля.
- 114. Потенциал поля.
- 115. Разность потенциалов.
- 116. Проводники в электрическом поле.
- 117. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
- 118. Поляризация диэлектриков.
- 119. Электростатическая защита.
- 120. Электрическая емкость.
- 121. Конденсатор. Емкость конденсатора
- 122. Энергия заряженного конденсатора.

Законы постоянного тока

- 123. Постоянный электрический ток.
- 124. Условия существования электрического тока.
- 125. Характеристики электрического тока: Сила тока.
- 126. Характеристики электрического тока: напряжение.
- 127. Характеристики электрического тока: сопротивление.
- 128. Закон Ома для участка цепи.
- 129. Последовательное соединение проводников.
- 130. Параллельное соединение проводников.
- 131. Источники тока, виды источников тока.
- 132. ЭДС источника тока.
- 133. Закон Ома для замкнутой цепи.
- 134. Работа электрического тока.
- 135. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.
- 136. Мощность электрического тока.
- 137. Зависимость сопротивления резистора от температуры.
- 138. Понятие о сверхпроводимости.
- 139. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
- 140. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.

141. Электрический ток в электролитах. Электролиз.
142. Законы электролиза. Применение в технике.
143. Электрический ток в газах.
144. Самостоятельный и несамостоятельный разряды.
145. Плазма.
146. Электрический ток в вакууме.

Электромагнетизм

147. Магнитное поле.
148. Постоянные магниты, магнитное поле Земли.
149. Магнитное поле тока. Правило правой руки.
150. Индукция магнитного поля.
151. Вихревой характер магнитного поля.
152. Графическое изображение магнитных полей.
153. Сила Ампера. Правило левой руки.
154. Сила Лоренца, правило левой руки
155. Магнитные свойства вещества.
156. Магнитная проницаемость среды.
157. Ферромагнетики.
158. Принцип действия электродвигателя.
159. Электроизмерительные приборы.
160. Магнитный поток.
161. Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции

Фарадея.

162. Правило Ленца.
163. ЭДС индукции в движущихся проводниках.
164. Самоиндукция.
165. Индуктивность.
166. Энергия магнитного поля.
167. Принцип действия электрогенератора.

Электромагнитные колебания и волны

168. Переменный ток.
169. Трансформатор.
170. Производство, передача и потребление электроэнергии.
171. Проблемы энергосбережения.
172. Техника безопасности в обращении с электрическим током.
173. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре.
174. Свободные электромагнитные колебания.
175. Вынужденные электромагнитные колебания.
176. Действующие значение силы тока и напряжения.
177. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.
178. Активное сопротивление.
179. Электрический резонанс.
180. Электромагнитное поле
181. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.
182. Скорость электромагнитных волн.
183. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика

184. Свет как электромагнитная волна.
185. Законы отражения света.
186. Законы преломления света.
187. Полное внутреннее отражение.
188. Линза.

189. Основные характеристики линзы.

190. Формула тонкой линзы.

191. Построение изображения в тонких линзах.

192. Оптическая сила линзы.

193. Увеличение линзы.

194. Глаз. Очки. Оптические приборы.

Физическая оптика

195. Дисперсия света.

196. Когерентность и монохроматичность.

197. Интерференция света.

198. Дифракция света.

199. Поляризация света.

200. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения.

201. Разрешающая способность оптических приборов.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И СТРОЕНИЕ АТОМА

Квантовая физика

202. Гипотеза Планка о квантах.

203. Фотоэффект.

204. Законы фотоэффекта.

205. Красная граница фотоэффекта.

206. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

207. Фотон.

208. Волновые и корпускулярные свойства света.

209. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта.

210. Радиоактивность.

211. Альфа-, бета- и гамма-излучения.

212. Строение атома: планетарная модель и модель Бора.

213. Квантование энергии.

214. Поглощение и испускание света атомом.

215. Лазер, принцип его действия.

216. Цвета тел.

217. Виды спектров.

218. Спектральный анализ и его применение.

219. Принцип действия и использование лазера.

Строение атома

220. Строение атомного ядра.

221. Ядерные силы.

222. Дефект массы.

223. Энергия связи.

224. Связь массы и энергии.

225. Деление тяжелых атомных ядер, цепная реакция деления.

226. Управляемая цепная реакция.

227. Ядерные реакторы.

228. Ядерная энергетика.

229. Радиоактивные изотопы, их применение в медицине, промышленности, сельском хозяйстве

230. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.

231. Методы регистрации заряженных частиц.

ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

232. Эффект Доплера и обнаружение «разбегания» галактик.

233. Большой взрыв.

- 234. Возможные сценарии эволюции Вселенной.
- 235. Эволюция и энергия горения звезд.
- 236. Термоядерный синтез.
- 237. Образование планетных систем.
- 238. Солнечная система.
- 239. Физика и научно-техническая революция.

Типовой вариант для зачета с оценкой 1 семестр

Рассмотрено предметной (цикловой) комиссией «__» _____ 20__ г. Председатель ПЦК _____ Л.Б.Овечкина	ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ БИЛЕТ №1 ОУП..11 ФИЗИКА Группа _____ Семестр I	УТВЕРЖДАЮ Руководитель структурного подразделения СПО (ОТЖТ) _____ П.А.Грачев «__» _____ 20__ г.
--	---	--

Оцениваемые компетенции: ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ПК 1.2; ПК 3.2; ЛР2, ЛР9, ЛР23, ЛР30

Время выполнения заданий – 90 минут

Инструкция для обучающихся

Экзаменационная работа включает 24 задания.

Часть 1 содержит 20 заданий (1–20) по 1 баллу (в тестовой форме на <https://mindload.ru/>).

Напишите краткое решение и выберите букву правильного ответа.

Время выполнения теста 30 минут + дополнительно 15 минут для завершения оформления краткого решения-пояснений.

Часть 2 содержит 4 задания: 3 задания (21–23) по 3 балла и 1 задание (24) – 4 балла.

Напишите полное решение задачи. Решение заданий части 2 должно быть приведено полностью, сопровождаться развернутыми пояснениями: необходимо привести в общем виде все используемые формулы; объяснить и мотивировать все действия по ходу решения, сделать необходимые чертежи. После решения каждого задания должен быть записан ответ.

Время выполнения второй части - 45 минут.

Критерии оценки

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
«5» (отлично)	86–100	29–33
«4» (хорошо)	76–85	25–28
«3» (удовлетворительно)	61–75	20–24
«2» (неудовлетворительно)	0–60	0–19

Часть В

Решите задачи

21. Газ находился под давлением 30кПа. Когда ему сообщили 60кДж теплоты, его внутренняя энергия увеличилась на 45 кДж и газ изобарно расширился. На сколько увеличился объем газа?

22. Железнодорожный вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,56 м/с, сталкивается с неподвижной платформой массой 8 т. Определите импульс вагона до сцепки. Импульс силы системы

23. Какое давление на стенки сосуда производит кислород, если $v = 400 \text{ м/с}$, $n = 2,7 \cdot 10^{19} \text{ м}^{-3}$

24. Брусok начинает соскальзывать с наклонной плоскости, имеющей угол наклона 30° . Найдите ускорение, с которым движется тело. Трение не учитывать.

Эталон ответа

23. Какое давление на стенки сосуда производит кислород, если $v = 400 \text{ м/с}$, $n = 2,7 \cdot 10^{19} \text{ м}^{-3}$

Дано:

O_2

$v = 400 \text{ м/с}$

$n = 2,7 \cdot 10^{19} \text{ м}^{-3}$

$p = ?$

Решение:

$p = \frac{1}{3} \cdot m_0 \cdot n \cdot v^2$ – основное уравнение МКТ

$m_0 = m / N_A$ – масса одной молекулы

$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ – постоянная Авогадро

$M = M_r \cdot 10^{-3}$ – молярная масса

$M_r(O) = 16$ – относительная атомная масса кислорода

$M(O_2) = 2 \cdot 16 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ – молярная масса кислорода

$m_0 = M_r \cdot 10^{-3} / N_A$

$$p = \frac{1}{3} \cdot \frac{M_r \cdot 10^{-3}}{N_A} \cdot n \cdot v^2$$

$$p = \frac{1}{3} \cdot \frac{32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{6 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}} \cdot 2,7 \cdot 10^{19} \frac{1}{\text{м}^3} \left(400 \frac{\text{м}}{\text{с}} \right)^2 = 72000 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{м}^3}$$

$$= 72000 \text{ Па}$$

Ответ: 72 кПа

Из формулы, полученной при решении задачи, следует, что период обращения заряженной частицы в магнитном поле не зависит от скорости, с которой она влетает в магнитное поле и не зависит от радиуса окружности, по которой она движется

24. Брусок начинает соскальзывать с наклонной плоскости, имеющей угол наклона 30° . Найдите ускорение, с которым движется тело. Трение не учитывать.

Дано:

$\alpha = 30^\circ$

$v_0 = 0$

$F_{\text{тр}} = 0$

$a = ?$

Решение:

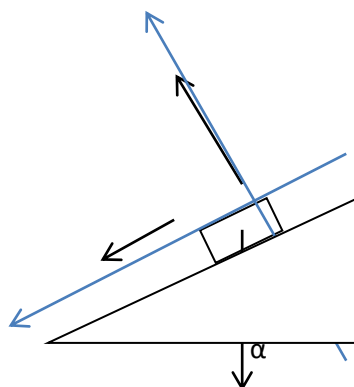
y

$\vec{N}$

$\vec{a}$

x

$\vec{F}_T$



$$m\vec{a} = \vec{N} + \vec{F}_T - 2 \text{ закон Ньютона}$$

$$\text{проекция на ось } Ox: ma = 0 + F_m \sin \alpha$$

$$\text{проекция на ось } Oy: 0 = N - F_m \cos \alpha$$

N – сила реакции опоры

$$F_m = mg - \text{сила тяжести}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2 - \text{ускорение свободного падения}$$

$$ma = mgs \sin \alpha \Rightarrow$$

$$a = g \sin \alpha$$

$$a = 10 \text{ м/с}^2 \cdot \sin 30^\circ = 10 \text{ м/с}^2 \cdot 0,5 = 5 \text{ м/с}^2$$

Ответ: 5 м/с^2

Оценивание расчетных задач (часть В)

Решение расчетных задач оценивается на основе обобщенных критериев оценки выполнения задания.

Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

1) верно записано краткое условие задачи, при необходимости сделан рисунок, записана формула, применение которой необходимо для решения задачи выбранным способом;

2) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ;

Баллы снижаются в том случае, если представлено правильное решение, но допущена одна из перечисленных ниже ошибок, которая привела к неверному числовому ответу:

— в записи краткого условия задачи, схеме или рисунке,

ИЛИ

— в арифметических вычислениях,

ИЛИ

— при переводе единиц физической величины,

ИЛИ

— при использовании справочных табличных данных,

ИЛИ

— в математическом преобразовании исходной формулы

0 баллов ставится в том случае, если решение, не соответствующее вышеуказанным критериям выставления оценок

Рассмотрено предметной (цикловой) комиссией «__» _____ 20__ г. Председатель ПЦК _____ Л.Б.Овечкина	ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ БИЛЕТ №1 ОУП.11 ФИЗИКА Группа ____ Семестр I	УТВЕРЖДАЮ Руководитель структурного подразделения СПО (ОТЖТ) _____ П.А.Грачев «__» _____ 20__ г.
--	---	---

Оцениваемые компетенции: ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ПК 1.1; ПК 2.2; ЛР2, ЛР9, ЛР23, ЛР30

Время подготовки заданий – 40 минут

Инструкция для обучающихся

Экзаменационная работа включает 14 задания.

Часть 1 содержит 12 заданий (1–12) по 1 баллу (возможно проведение на <https://mindload.ru/>).

В процессе устной беседы учащийся должен уметь кратко объяснить явление или процесс, описанные в задании, назвать законы, которые используются при решении задачи, или дать ссылки на определения физических величин, оценить «разумность» полученного численного ответа.

Время выполнения теста 20 минут.

Часть 2 содержит задания с открытым ответом – теоретический вопрос (5 баллов) и расчетная задача (3 балла).

Время выполнения второй части - 20 минут.

Критерии оценки

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
«5» (отлично)	86–100	17–20
«4» (хорошо)	76–85	15–17
«3» (удовлетворительно)	61–75	12–15
«2» (неудовлетворительно)	0–60	0–11

A1 Материальная точка равномерно движется со скоростью u по окружности радиусом r . Как изменится модуль ее центростремительного ускорения, если скорость точки будет вдвое больше?

- 1) не изменится 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза 4) увеличится в 4 раза

A2 Самолет выполняет фигуру высшего пилотажа «мертвая петля». Как направлен вектор ускорения самолета в тот момент времени, когда вектор равнодействующей всех сил направлен вертикально вверх к центру окружности, а вектор скорости самолета направлен горизонтально?

- 1) вертикально вверх

- 2) по направлению вектора скорости
- 3) противоположно вектору скорости
- 4) вертикально вниз

A3 На рисунке *a* приведен график зависимости импульса тела от времени в инерциальной системе отсчета. Какой график – 1, 2, 3, или 4 (рис. *б*) – соответствует изменению силы, действующей на тело, от времени движения?

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

A4 Явление диффузии в жидкостях объясняется тем, что молекулы жидкостей



- 1) отталкиваются друг от друга
- 2) колеблются около своих положений равновесия
- 3) притягиваются друг к другу
- 4) могут хаотично перемещаться по объёму

A5 При уменьшении средней кинетической энергии теплового движения молекул в 2 раза абсолютная температура

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) увеличится в 2 раза

A6 На рисунке показан график зависимости температуры T вещества от времени t .

В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии.

Какая из точек соответствует окончанию процесса плавления вещества?

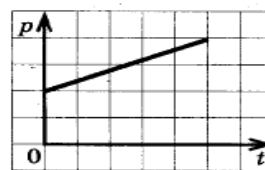
- 1) 5
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 6

A7 В каких средах при прохождении электрического тока не происходит переноса вещества?

- 1) металлах и полупроводниках
- 2) растворах электролитов и газах
- 3) полупроводниках и газах
- 4) растворах электролитов и металлах

A8 На рисунке изображен горизонтальный проводник, по которому течет электрический ток в направлении «от нас».

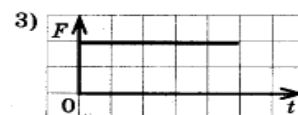
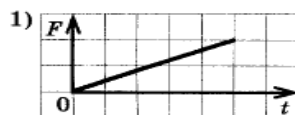
a)



В точке *A* вектор индукции магнитного поля направлен

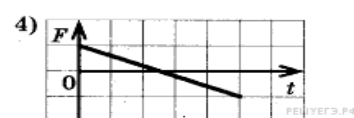
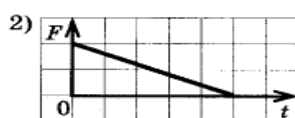
б)

- 1) вертикально вниз ↓
- 2) вертикально



вверх ↑

- 3) влево ←
- 4) вправо →



A9 На пленке

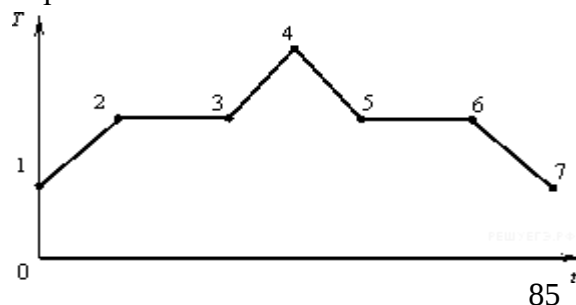
фотоаппарата получено

изображение предмета в натуральную величину. На основании этого можно утверждать, что объектив при фотографировании находился от фотопленки на расстоянии

- 1) равном фокусному расстоянию
- 2) равном двум фокусным расстояниям
- 3) больше фокусного, но меньше двух фокусных расстояний
- 4) больше двух фокусных расстояний

A10 Изменяется ли частота и длина волны света при его переходе из воды в вакуум?

- 1) длина волны уменьшается, частота увеличивается
- 2) длина волны увеличивается, частота уменьшается



3) длина волны уменьшается, частота не изменяется

4) длина волны увеличивается, частота не изменяется

A11 Атом бора ${}^8_5\text{B}$ содержит

1) 8 протонов, 5 нейтронов и 13 электронов

2) 8 протонов, 13 нейтронов и 8 электронов

3) 5 протонов, 3 нейтрона и 5 электронов

4) 5 протонов, 8 нейтронов и 13 электронов

A12 Какая доля от большого количества радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада.

1) 25%

2) 50%

3) 75%

4) 0%

Часть 2

Дайте развернутый ответ

Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Дискретность электрического заряда, элементарные электрические заряды. Элементарные электрические заряды. Строение атома, положительные и отрицательные ионы. Явление электризации тел. Закон сохранения электрического заряда. Электризация. Закон Кулона.

Решите задачу

Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 4 мТл . Найти период его обращения.

Эталон ответа**Часть А**

№ п/п	Тип	Правильный ответ
<u>1</u>	A1	4
<u>2</u>	A2	1
<u>3</u>	A3	2
<u>4</u>	A4	3
<u>5</u>	A5	4
<u>6</u>	A6	1
<u>7</u>	A7	4
<u>8</u>	A8	3
<u>9</u>	A9	3
<u>10</u>	A10	3
<u>11</u>	A11	2
<u>12</u>	A12	1

Варианты пояснение выбора ответа

Задание 1

Материальная точка равномерно движется со скоростью u по окружности радиусом r . Как изменится модуль ее центростремительного ускорения, если скорость точки будет вдвое больше?

- 1) не изменится 2) уменьшится в 2 раза 3) увеличится в 2 раза 4) увеличится в 4 раза

Решение.

Центростремительное ускорение дается следующим выражением: $a = \frac{v^2}{r}$ оно пропорционально квадрату скорости движения материальной по окружности. Если скорость материальной точки будет вдвое больше, то модуль ее центростремительного ускорения увеличится в 4 раза.

Правильный ответ: 4.

Задание 2

Самолет выполняет фигуру высшего пилотажа «мертвая петля». Как направлен вектор ускорения самолета в тот момент времени, когда вектор равнодействующей всех сил направлен вертикально вверх к центру окружности, а вектор скорости самолета направлен горизонтально?

- 1) вертикально вверх 2) по направлению вектора скорости
3) противоположно вектору скорости 4) вертикально вниз

Решение.

Согласно второму закону Ньютона, ускорение тела сонаправлено с равнодействующей всех сил. Таким образом, вектор ускорения самолета в этот момент времени направлен вертикально вверх.

Правильный ответ: 1.

Задание 3

На рисунке a приведен график зависимости импульса тела от времени в инерциальной системе отсчета. Какой график — 1, 2, 3, или 4 (рис. б) — соответствует изменению силы, действующей на тело, от времени движения?

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

Решение.

Импульс тела пропорционален его скорости. Из графика *a* видно, что импульс меняется со временем равномерно, следовательно, таким же свойством обладает и скорость тела. Таким образом, тело движется с постоянным ускорением. По второму закону Ньютона, ускорение тела постоянно, если постоянна действующая на него сила. Отсюда заключаем, что правильный график зависимости силы от времени изображен на графике 3.

Правильный ответ: 3.

Задание 4

Явление диффузии в жидкостях объясняется тем, что молекулы жидкостей

- 1) отталкиваются друг от друга
- 2) колеблются около своих положений равновесия
- 3) притягиваются друг к другу
- 4) могут хаотично перемещаться по объёму

Решение.

Диффузией называется процесс взаимного проникновения молекул одного вещества между молекулами другого, приводящий к самопроизвольному выравниванию их концентраций по всему занимаемому объёму. Молекулы жидкости могут хаотично перемещаться по объёму (они ведут "кочевой образ жизни"). Именно этим и объясняется главным образом явление диффузии в жидкостях.

Правильный ответ: 4

Задание 5

При уменьшении средней кинетической энергии теплового движения молекул в 2 раза абсолютная температура

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) увеличится в 2 раза

Решение.

Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул идеального газа прямо

$$\bar{E} = \frac{3}{2} kT$$

пропорциональна абсолютной температуре:

Следовательно, при уменьшении средней кинетической энергии теплового движения в 2 раза абсолютная температура газа также уменьшится в 2 раза.

Правильный ответ: 3.

Задание 6

На рисунке показан график зависимости температуры T вещества от времени t .

В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии.

Какая из точек соответствует окончанию процесса плавления вещества?

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 6

Решение.

Для того чтобы расплавить кристаллическое вещество, необходимо сначала нагреть его до температуры плавления. После этого температура вещества не будет меняться до тех пор, пока оно не расплавится целиком. Следовательно, окончанию процесса плавления вещества на графика зависимости его температуры от времени соответствует точка 3.

Правильный ответ: 3.

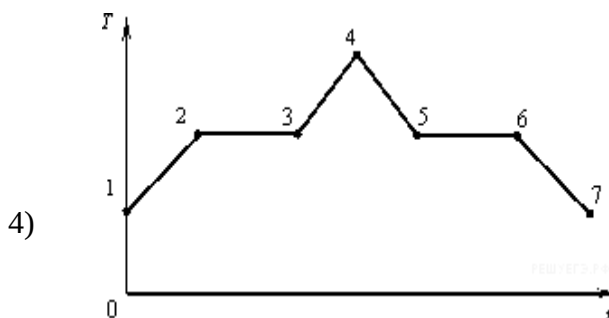
Задание 7

В каких средах при прохождении электрического тока не происходит переноса вещества?

- 1) металлах и полупроводниках
- 2) растворах электролитов и газах
- 3) полупроводниках и газах
- 4) растворах электролитов и металлах

Решение.

В газах и растворах электролитов



переносчиками электрического заряда являются ионы. Таким образом, при прохождении электрического тока в этих средах происходит перенос вещества. Напротив, в металлах переносчиками электрического заряда являются электроны, а в полупроводниках — электроны и дырки, так что в этих средах переноса вещества не происходит.

Правильный ответ: 1.

Задание 8

На рисунке изображен горизонтальный проводник, по которому течет электрический ток в направлении «от нас».

В точке A вектор индукции магнитного поля направлен

- 1) вертикально вниз ↓ 2) вертикально вверх ↑
3) влево ← 4) вправо →

Решение.

1 способ:

По правилу правой руки: «Если обхватить ладонью правой руки проводник так, чтобы отставленный большой палец был направлен вдоль тока, то оставшиеся четыре пальца укажут направление линий магнитного поля вокруг проводника». Мысленно проделав указанные действия, получаем, что в точке A вектор индукции магнитного поля вертикально вниз.

2 способ:

По правилу буравчика: «Если направление поступательного движения буравчика (винта) совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением вектора магнитной индукции поля, создаваемого этим током». Мысленно провернув соответствующим образом буравчик, получаем, что в точке A вектор индукции магнитного поля направлен вниз.



Правильный ответ: 1.

Задание 9

На пленке фотоаппарата получено изображение предмета в натуральную величину. На основании этого можно утверждать, что объектив при фотографировании находился от фотопленки на расстоянии

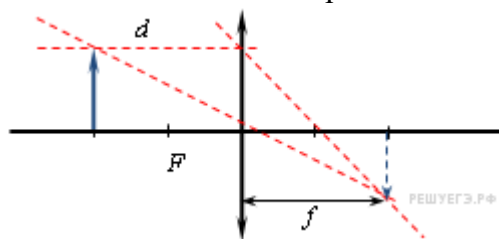
- 1) равном фокусному расстоянию
2) равном двум фокусным расстояниям
3) больше фокусного, но меньше двух фокусных расстояний
4) больше двух фокусных расстояний

Решение.

Линейное увеличение собирающей линзы связано с расстоянием от предмета до линзы и

$$\Gamma = \frac{f}{d}.$$

расстоянием от линзы до изображения соотношением



Используя формулу тонкой линзы, $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \Leftrightarrow \frac{1}{d} = \frac{f - F}{Ff}$, можно переписать это

$$\Gamma = f \cdot \frac{1}{d} = f \cdot \frac{f - F}{Ff} = \frac{f - F}{F}.$$

выражение в следующем виде

По условию, на пленке фотоаппарата получено изображение предмета в натуральную величину, а значит, $\Gamma = 1$. Отсюда находим, что $f = 2F$, то есть объектив при

фотографировании находился от фотопленки на расстоянии, равном двум фокусным расстояниям.

Правильный ответ: 2

Задание 10

Изменяется ли частота и длина волны света при его переходе из воды в вакуум?

- 1) длина волны уменьшается, частота увеличивается
- 2) длина волны увеличивается, частота уменьшается
- 3) длина волны уменьшается, частота не изменяется
- 4) длина волны увеличивается, частота не изменяется

Решение.

Частота волны света не изменяется при переходе из воды в вакуум, поскольку она не зависит от того, в какой среде распространяется волна. Вода — оптически более плотная среда, чем вакуум. Следовательно, скорость распространения световой волны возрастает. Скорость распространения света в среде, частота световой волны и длина волны связаны соотношением $\lambda\nu = v$. Таким образом, при переходе из воды в вакуум длина волны увеличивается.

Правильный ответ: 4.

Задание 11

Атом бора ${}^8_5\text{B}$ содержит

- 1) 8 протонов, 5 нейтронов и 13 электронов
- 2) 8 протонов, 13 нейтронов и 8 электронов
- 3) 5 протонов, 3 нейтрона и 5 электронов
- 4) 5 протонов, 8 нейтронов и 13 электронов

Решение.

Число электронов в нейтральном атоме совпадает с числом протонов, которое записывается внизу перед наименованием элемента. Число сверху обозначает массовое число, то есть суммарное число протонов и нейтронов. Таким образом, атом бора ${}^8_5\text{B}$ содержит 5 протонов, 3 нейтронов и 5 электронов.

Правильный ответ: 3.

Задание 12

Какая доля от большого количества радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада.

- 1) 25%
- 2) 50%
- 3) 75%
- 4) 0%

Решение.

Согласно закону радиоактивного распада, по истечении времени t от первоначального количества атомов N_0 радиоактивного вещества с периодом полураспада T останется

примерно $N = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$ атомов. Следовательно, по истечении времени двух периодов

полураспада останется $N = N_0 2^{-\frac{2T}{T}} = \frac{N_0}{4}$ атомов, то есть 25%.

Правильный ответ: 1.

Часть 2

Теоретический вопрос

Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Дискретность электрического заряда, элементарные электрические заряды. Элементарные электрические заряды. Строение атома, положительные и отрицательные ионы. Явление электризации тел. Закон сохранения электрического заряда. Электризация. Закон Кулона.

Примерный вариант ответа

Законы взаимодействия атомов и молекул удастся понять и объяснить на основе знаний о строении атома, используя планетарную модель его строения. В центре атома

находится положительно заряженное ядро, вокруг которого вращаются по определенным орбитам отрицательно заряженные частицы. Взаимодействие между заряженными частицами называется электромагнитным. Интенсивность электромагнитного взаимодействия определяется физической величиной — электрическим зарядом, который обозначается q . Единица электрического заряда — кулон (Кл). 1 кулон — это такой электрический заряд, который, проходя через поперечное сечение проводника за 1 с, создает в нем ток силой 1 А. Способность электрических зарядов как к взаимному притяжению, так и к взаимному отталкиванию объясняется существованием двух видов зарядов. Один вид заряда назвали положительным, носителем элементарного положительного заряда является протон. Другой вид заряда назвали отрицательным, его носителем является электрон. Элементарный заряд равен $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Заряд частиц всегда представляется числом, кратным величине элементарного заряда.

Полный заряд замкнутой системы (в которую не входят заряды извне), т. е. алгебраическая сумма зарядов всех тел, остается постоянной: $q_1 + q_2 + \dots + q_n = \text{const}$. Электрический заряд не создается и не исчезает, а только переходит от одного тела к другому. Этот экспериментально установленный факт называется законом сохранения электрического заряда. Никогда и нигде в природе не возникает и не исчезает электрический заряд одного знака. Появление и исчезновение электрических зарядов на телах в большинстве случаев объясняется переходами элементарных заряженных частиц — электронов — от одних тел к другим.

Электризация — это сообщение телу электрического заряда. Электризация может происходить, например, при соприкосновении (трении) разнородных веществ и при облучении. При электризации в теле возникает избыток или недостаток электронов.

В случае избытка электронов тело приобретает отрицательный заряд, в случае недостатка — положительный.

Законы взаимодействия неподвижных электрических зарядов изучает электростатика.

Основной закон электростатики был экспериментально установлен французским физиком Шарлем Кулоном и читается так: модуль силы взаимодействия двух точечных неподвижных электрических зарядов в вакууме прямо пропорционален произведению величин этих зарядов и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними.

$$F = k \cdot q_1 q_2 / r^2, \text{ где } q_1 \text{ и } q_2 \text{ — модули зарядов,}$$

r — расстояние между ними,

k — коэффициент пропорциональности, зависящий от выбора системы единиц, в СИ

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2.$$

Величина, показывающая, во сколько раз сила взаимодействия зарядов в вакууме больше, чем в среде, называется диэлектрической проницаемостью среды ϵ . Для среды с диэлектрической проницаемостью ϵ закон Кулона записывается следующим образом:

$$F = k \cdot q_1 q_2 / (\epsilon \cdot r^2).$$

В СИ коэффициент k принято записывать следующим образом: $k = 1/4\pi\epsilon_0$, где ϵ_0 — электрическая постоянная, численно равная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Кл/Н · м². использованием электрической постоянной закон Кулона имеет вид:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}.$$

Взаимодействие неподвижных электрических зарядов называют электростатическим или кулоновским взаимодействием. Кулоновские силы можно изобразить графически 20,



Часть 2 (задача)

Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 4 мТл. Найти период его

обращения.

Дано:

$$B = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$$

$$m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

$$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$T = ?$$

Решение:

$$F_{\text{л}} = qBv \sin \alpha, \alpha = 90^\circ, F_{\text{л}} = qBv; F = ma = m \frac{v^2}{R}; \text{т.к. } v = \frac{2\pi R}{T}, \text{ получим}$$

$$F_{\text{л}} = \frac{qB2\pi R}{T} \quad (1) \quad F = \frac{m4\pi^2 R^2}{T^2} = \frac{m4\pi^2 R}{T^2} \quad (2) \quad \text{Приравняв (1) и (2), получаем:}$$

$$\frac{qB2\pi R}{T} = \frac{m4\pi^2 R}{T^2} \Rightarrow T = \frac{2\pi m}{qB} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 8,9 \cdot 10^{-9} \text{ с} = 8,9 \text{ нс.}$$

Ответ: 8,9 нс.

Из формулы, полученной при решении задачи, следует, что период обращения заряженной частицы в магнитном поле не зависит от скорости, с которой она влетает в магнитное поле и не зависит от радиуса окружности, по которой она движется

Критерии оценки

Рекомендации по оцениванию ответа на вопросы экзаменационных билетов.

Итоговая оценка за устный экзамен выставляется как среднее арифметическое баллов за ответы на каждый вопрос в отдельности, в соответствии с правилами округления.

За часть А выставляется:

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом, и он может обосновать выбор ответа. Каждое из заданий 1 – 10 оценивается 1 баллом (максимальное число баллов – 10).

Оценка по традиционной системе	% выполнения
«5» - отлично	86-100
«4» - хорошо	76-85
«3» - удовлетворительно	61-75
«2» - неудовлетворительно	0-60

В процессе устной беседы учащийся должен кратко объяснить явление или процесс, описанные в задании, назвать законы, которые используются при решении задачи, или дать ссылки на определения физических величин, оценить «разумность» полученного численного ответа, случае необходимости (низкий бал в части А), получает возможность повысить свой результат.

Задания с открытым ответом – теоретический вопрос и расчетная задача.

Оценивание ответов студентов на теоретический вопрос.

Максимальное число баллов – 5.

5 баллов ставится в том случае, если студент показывает верное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение

физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

4балла ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

3балла ставится, если студент правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов; допустил четыре или пять недочетов.

2балла ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

0баллов в случае если ответ не был дан.

Оценивание расчетных задач

Решение расчетных задач оценивается на основе обобщенных критериев оценки выполнения задания. Максимальное число баллов – 3.

3балла ставится в том случае, если приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

1) верно записано краткое условие задачи, при необходимости сделан рисунок, записана формула, применение которой необходимо для решения задачи выбранным способом;

2) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ;

3) при устной беседе учащийся демонстрирует понимание физических процессов или явлений, описанных в условии задачи

1, 2балла ставится в том случае, если представлено правильное решение, но допущена одна из перечисленных ниже ошибок, которая привела к неверному числовому ответу:

— в записи краткого условия задачи, схеме или рисунке,

ИЛИ

— в арифметических вычислениях,

ИЛИ

— при переводе единиц физической величины,

ИЛИ

— при использовании справочных табличных данных,

ИЛИ

— в математическом преобразовании исходной формулы

0баллов ставится в том случае, если решение, не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1-3 балла.