

**Министерство образования и науки Забайкальского края  
Чернышевский филиал Государственного профессионального  
образовательного учреждения  
«Шилкинский многопрофильный лицей»**

«Утверждаю»  
Зам директора по АПР  
ГПО «Шилкинский МПЛ»  
Н.В. Алексеева  
« 31 » 25 г.



**ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРЕДМЕТА**

**ООП.11 Физика**

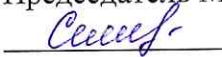
по профессиям: 23.01.20 Мастер по комплексному  
обслуживанию пути рельсового транспорта

2025 г.

Рабочая программа общеобразовательного предмета разработана на основе примерной программы учебного предмета «Физика» по профессиям среднего профессионального образования на базовом уровне в соответствии с ФГОС СПО и ФГОС СОО (далее – СПО) 23.01.20 Мастер по обслуживанию пути рельсового транспорта.

Организация - разработчик: Чернышевский филиал Государственное профессиональное образовательное учреждение «Шилкинский многопрофильный лицей»  
673370, Забайкальский край, пгт. Чернышевск, ул. Партизанская д.26,

Автор программы: Пустотина Е.А., преподаватель Чернышевский филиал ГПОУ «Шилкинский многопрофильный лицей»

Рассмотрено  
на заседании методической  
цикловой комиссии  
Председатель МЦК  
 В.П. Гаученова  
Протокол № 8  
« 17 » апреля 2025 год

### Лист актуализации программы

Дата обновления	Содержание обновления	Ответственный за обновление
.2025г апрель	разработана учебная программа основе примерной программы учебного предмета «Физика», составленной авторским коллективом под руководством Чистяковой Людмилы Васильевны для профессии 23.01.20. Мастер по комплексному обслуживанию  пути рельсового транспорта	Пустотина ЕА

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>1</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>22</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>30</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>33</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРЕДМЕТА ООП. 11 ФИЗИКА

по профессии 23.01.20. Мастер по комплексному обслуживанию пути рельсового транспорта

## 1.1 Место предмета в структуре образовательной программы СПО

Общеобразовательная дисциплина «Физика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по профессиям технического профиля.

В соответствии с ФГОС СОО физика является обязательной дисциплиной на уровне среднего общего образования.

## 1.2 Цели и планируемые результаты освоения предмета:

Содержание программы общеобразовательной дисциплины Физика направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современного квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;
- овладение специфической системой физических понятий, терминологией и символикой;
- освоение основных физических теорий, законов, закономерностей;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента);
- овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- формирование умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание чувства гордости за российскую физическую науку.

### 1.2.1 Планируемые результаты освоения общеобразовательного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:**

- **Личностными:**

**ЛК1.** Сформированность чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;

**ЛК2.** Готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;

**ЛК3.** Умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

**ЛК4.** Умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;

**ЛК5.** Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.

• **Метапредметными:**

**МК1.** Умение использовать различные виды познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;

**МК2.** Умение использовать основные интеллектуальные операции: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

**МК3.** Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; **МК4.** Умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;

**МК5.** Умение анализировать и представлять информацию в различных видах;

**МК6.** Умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации.

• **Предметными:**

**ПК1.** Сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

**ПК2.** Умения владеть основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики; **ПК3.** Умения владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

**ПК4.** Умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между

физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

**ПК5.** Сформированность умений решать физические задачи;

**ПК6.** Сформированность умений применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

**ПК7.** Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Особое значение дисциплина имеет при формировании ОК и ПК.

**1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО**

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения предмета	
	Общие 1	Предметные 2
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владеть основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в</li> </ul>

1 Указываются формируемые личностные и метапредметные результаты из ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022) в отглагольной форме

	<p>оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</p> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <p>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</p> <p>- способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <p>- владеть закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;</p> <p>- сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные</p>
--	---	---

		законы, закономерности и физические явления
<p><b>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</b></p>	<p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>в) работа с информацией:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-сформировать умения учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;</li> <li>- сформировать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, уметь использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развить умения критического анализа получаемой информации</li> </ul>

	<p>морально-этическим нормам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>	
<p><b>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</b></p>	<p><b>В области духовно-нравственного воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>а) самоорганизация:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; 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</li> </ul>

познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

- давать оценку новым ситуациям;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

**б) самоконтроль:**

использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

**в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:**

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

	<p>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p>	
<p><b>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</b></p>	<p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</p> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других</b></p>	<p>- овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>

	<p><b>людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>	
<p><b>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</b></p>	<p><b>В области эстетического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>а) общение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul>	<p>линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность</p>
<p><b>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b></p>	<p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul>	<p>сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования</p>
<p><b>ПК1.1 Выбирать инструмент, оборудование и приспособления для проведения</b></p>	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства,</li> </ul>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и использовать соответствующие инструменты и оборудование для выполнения</li> </ul>

<p><b>комплексного обслуживания пути.</b></p>	<p>трудолюбие;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-</li> </ul>	<p>конкретных задач по обслуживанию пути.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить визуальный и инструментальный контроль состояния пути, выявлять дефекты и определять необходимость проведения ремонтных работ.</li> <li>- чтения технической документации, чертежей и схем, связанных с обслуживанием железнодорожного пути.</li> <li>- планировать и организовывать работы по техническому обслуживанию пути, учитывая требования безопасности и минимизации воздействия на движение поездов.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкций и технических характеристик железнодорожного пути, включая рельсы, шпалы, балласт и стрелочные переводы.</li> <li>- различных видов дефектов и повреждение пути, а также методов их диагностики и классификации.</li> <li>- правил технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение трудовых функций;</li> <li>- технологических процессов текущего содержания и ремонта пути, включая вправку подбивку, рихтовку и другие операции.</li> </ul>
---	--	---

	<p>исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	
<p><b>ПК1.2 Осуществлять комплексное обслуживание пути с использованием ручных инструментов</b></p>	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными</b></p>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и использовать ручные инструменты для выполнения задач по обслуживанию пути.</li> <li>- проведение диагностики состояния пути с использованием ручных инструментов.</li> <li>- выполнять основные виды работ по обслуживанию пути: выправка, подбивка, рихтовка и замена элементов пути.</li> <li>- выполнения затяжки гаек болтов,</li> </ul>

	<p><b>учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> </ul>	<p>при выполнении работ по демонтажу ,монтажу и ремонту конструкций верхнего строения железнодорожного пути</p> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкции железнодорожного пути, включая рельсы, шпалы, балласт и крепёжные элементы.</li> <li>- стандартов и нормативов, регулирующих техническое состояние и обслуживание железнодорожного пути.</li> <li>- принципов работы и назначения ручных инструментов, используемых при обслуживании пути.</li> </ul>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	
<p><b>ПК1.3. Осуществлять комплексное обслуживание пути с использованием механизированных инструментов</b></p>	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и</li> </ul>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выбирать и эффективно использовать механизированные инструменты для выполнения работ по обслуживанию пути.</li> <li>- проводить диагностику состояния пути с применением механизированных средств и определять необходимость проведения ремонтных работ.</li> <li>- обслуживание механизированных инструментов для обеспечения их бесперебойной работы.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкций и функционирования различных механизированных инструментов и оборудования, применяемых при обслуживании железнодорожного пути, таких как рихтовщики, домкраты, разгонщики зазоров и сдвигатели рельсовых плетей.</li> </ul>

	<p>обобщения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологических процессов текущего содержания и ремонта пути с использованием механизированных средств, включая выправку, подбивку, рихтовку и другие операции.</li> <li>- нормативных документов и стандартами, регулирующими использование механизированных инструментов в обслуживании железнодорожного пути.</li> </ul>
--	--	--

	<p>предлагать оригинальные подходы и решения;</p> <p>- способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	
<p><b>ПК1.4 Производить выправку пути и крепление рельсов с использованием специального оборудования.</b></p>	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <p>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <p>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</p> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <p>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <p>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>- правильно выбирать и использовать специальное оборудование для выполнения задач по выправке пути и креплению рельсов.</p> <p>- проводить диагностику состояния пути и определять необходимость проведения выправочных и крепёжных работ.</p> <p>- настройки, эксплуатации и технического обслуживания специального оборудования</p> <p>- планировать и организовывать работы по выправке пути и креплению рельсов с учётом требований безопасности и минимизации влияния на движение поездов.</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>- строения железнодорожного пути.</p> <p>- видов и характеристик специального оборудования, применяемого для выправки пути и крепления рельсов, таких как выправочно-подбивочно-рихтовочные машины и рихтовочные машины.</p> <p>- нормативных документов и стандартов, регулирующих проведение выправочных и крепёжных работ на</p>

	<p>деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>железнодорожном пути.</p>
<p><b>ПК1.5 Производить замену и регулировку рельсовых плетей и элементов пути.</b></p>	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и</li> </ul>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и организовывать работы по замене и регулировке рельсовых плетей.</li> <li>- выполнять работы по замене рельсовых плетей, включая</li> </ul>

	<p>социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</p> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <p>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <p>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</p> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <p>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p>	<p>демонтаж старых и монтаж новых плетей, с соблюдением технологических процессов.</p> <p>- регулировки рельсовых плетей для обеспечения их оптимального температурного режима и предотвращения выбросов пути.</p> <p>- оборудование и инструменты для замены и регулировки рельсовых плетей и элементов пути.</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>- конструкции и особенностей рельсовых плетей и элементов пути, включая рельсы, шпалы, крепления и балласт.</p> <p>- технологических процессов замены и регулировки рельсовых плетей, а также методов обеспечения их надёжной работы.</p>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	
<p><b>ПК1.6</b>            <b>Применять</b> <b>контрольно-</b> <b>измерительные</b> <b>инструменты</b>            <b>при</b> <b>комплексном</b> <b>обслуживании пути</b></p>	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические</b></p>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования путевых шаблонов для измерения ширины колеи, уровня рельсов и других параметров.</li> <li>- применять штангенциркули для определения износа рельсов и элементов стрелочных переводов.</li> <li>- использовать рельсовые термометры для контроля температуры рельсов с целью предотвращения деформаций.</li> <li>- работы с геодезическими приборами, такими как нивелиры и тахеометры, для определения</li> </ul>

	<p><b>действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать</li> </ul>	<p>профиля и плана пути.</p> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципов работы различных контрольно-измерительных инструментов, используемых в железнодорожном хозяйстве.</li> <li>- нормативных требований и стандартов, регулирующих параметры состояния железнодорожного пути.</li> </ul>
--	--	--

	<p>изменение в новых условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	
<p><b>ПК 2.4 Применять контрольно-измерительные инструменты при ремонте искусственных сооружений</b></p>	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии</li> </ul>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать геодезические приборы, такие как нивелиры и теодолиты, для измерения деформаций и отклонений конструкций от проектного положения.</li> <li>- применения ультразвуковых толщиномеров.</li> <li>- использовать лазерные дальномеры и сканеры для точного измерения расстояний и создания цифровых моделей сооружений.</li> <li>- оценивать степень повреждения конструкции на основе результатов измерений.</li> <li>- определять причины возникновения дефектов.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципов работы различных контрольно-измерительных инструментов,</li> <li>- нормативных документов и стандартов, регулирующих</li> </ul>

	<p>их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в</li> </ul>	<p>требования к состоянию и ремонту искусственных сооружений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды дефектов и повреждений искусственных сооружений (трещины, сколы, коррозия, деформации и т.д.)</li> <li>- техника безопасности при работе с контрольно-измерительными инструментами и на объектах ремонта.</li> </ul>
--	---	--

	<p>познавательной и социальной практике</p>	
<p><b>ПК 3.2 Осуществлять инструментальную диагностику состояния пути и искусственных сооружений.</b></p>	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление</li> </ul>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать планы-графики проведения диагностических работ, определять необходимые ресурсы (оборудование, персонал), обеспечивать соблюдение требований безопасности..</li> <li>-использовать измерительный инструмент согласно инструкций.</li> <li>- пользоваться приборами и оборудованием для инструментальной диагностики: путеизмерительными тележками, дефектоскопами, ультразвуковыми толщиномерами, системами геодезического контроля.</li> <li>- оставлять технические отчеты, акты осмотров, заключения о состоянии пути и искусственных сооружений, оформлять результаты измерений в виде графиков, таблиц, схем</li> </ul> <p><b>- Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принципов работы контрольно-измерительных приборов диагностики.</li> <li>-допустимые пределы отклонений геометрии пути и конструкции сооружений.</li> <li>-методы диагностики</li> </ul>

при 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 области жизнедеятельности;

- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

- способность их использования в познавательной и социальной практике

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>224</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>216</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>18</i>
контрольные работы	<i>10</i>
<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<i>98</i>
<i>Итоговая аттестация в форме экзамен</i>	<i>8</i>

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, индивидуальный проект (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые общие и профессиональные компетенции
1	2	3	4
<b>Введение.</b>  <b>Физика и методы научного познания</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	ОК 03 ОК 05  ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6
	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин.  <i>Значение физики при освоении профессий и специальностей СПО<sup>2</sup>.</i>		
<b>Раздел 1. Механика</b>		<b>52</b>	ОК 01 ОК 02
<b>Тема 1.1</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	12	

<sup>2</sup> Профессионально ориентированные элементы содержания выделены курсивом

<b>Основы кинематики</b>	<p>Механическое движение и его виды. Материальная точка. Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Способы описания движения. <i>Траектория. Путь. Перемещение.</i> Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Центростремительное ускорение.</p> <p><i>Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Кинематика абсолютно твердого тела.</i></p>	4	ОК 04
	<b>Входной контроль</b>		2
<b>Тема 1.2</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	12	ПК1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2
<b>Основы динамики</b>	<p>Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость.</p> <p>Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес.</p> <p>Невесомость. Силы упругости. Силы трения. <i>Гравитационные силы.</i></p> <p>Решение задач <i>с профессиональной направленностью</i></p>	4	
<b>Тема 1.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	10	ОК 01
<b>Законы сохранения в механике</b>	<p>Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.</p> <p><i>Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.</i> Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики.</p>		ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06

			ОК 07 ПК1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2
	Решение задач <i>с профессиональной направленностью</i>	4	
<b>Тема 1.4 Статика</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	
	Равновесие абсолютно твёрдых тел. Равновесие тел Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела.		
<b>Тема 1.5 Механические колебания</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> _____	14	
	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс.		
	Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.		
	<b>Лабораторные занятия:</b>	2	
	<b>Лабораторная работа № 1.</b> «Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза);	2	
<b>Лабораторная работа №2</b> ««Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»»	2		
<b>Контрольная работа № 1</b> по разделу «Механика»	2		
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		<b>36</b>	ОК 01

Тема 2.1 Основы молекулярно - кинетической теории	Содержание учебного материала:	10	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06  ОК 07 ПК1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2
	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. <i>Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.</i> Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. <i>Температура и ее измерение.</i> Термодинамическая шкала температуры. Абсолютный нуль температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы. Молярная газовая постоянная.		
Тема 2.2 Основы термодинамики	Содержание учебного материала:	12	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06  ОК 07 ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2
	Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. <i>Принцип действия тепловой машины. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Холодильные машины.</i> Охрана природы.		
	<i>Решение задач профессиональной направленностью</i> , подготовка сообщений, докладов	6	
Тема 2.3	Содержание учебного материала:		

<b>Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы</b>	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. <i>Абсолютная и относительная влажность воздуха.</i> Приборы для определения влажности воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическое состояние вещества. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Ближний порядок. <i>Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твердым телом.</i> Капиллярные явления. Характеристика твердого состояния вещества. <i>Кристаллические и аморфные тела.</i> Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Пластическая (остаточная) деформация. <i>Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Коэффициент линейного расширения. Коэффициент объёмного расширения. Учет расширения в технике. Плавление. Удельная теплота плавления.</i> Кристаллизация. <i>Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел</i>	14	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04
	<i>Решение задач с профессиональной направленностью</i>	6	
	<b>Лабораторные занятия:</b>  Лабораторная работа №3 Определение влажности воздуха	2	
	Контрольная работа № 2 по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»	2	
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>		<b>88</b>	
<b>Тема 3.1</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		

<p>Электрическое поле</p>	<p><i>Электрические заряды.</i> Элементарный электрический заряд. <i>Закон сохранения заряда. Закон Кулона.</i> Электрическая постоянная. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. <i>Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.</i> Работа сил электростатического поля. Потенциал. <i>Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Единицы емкости. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора.</i> Энергия электрического поля. <i>Применение конденсаторов</i></p> <p><i>Решение задач с профессиональной направленностью</i></p>	<p>8</p> <p>4</p>	<p>ОК 05 ОК 06</p> <p>ОК 07 ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>
<p>Тема 3.2 Законы постоянного тока</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. <i>Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Законы Кирхгофа для узла. Соединение источников электрической энергии в батарею.</i></p>	<p>16</p>	

	<p><b>Лабораторные занятия:</b></p> <p><b>Лабораторная работа № 4</b> «Изучение Закона Ома»;</p> <p><b>Лабораторная работа №5</b> «Изучение последовательного соединения проводников и параллельного соединения проводников»</p> <p><i>Решение задач с профессиональной направленностью</i></p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>6</p>
<p><b>Тема 3.3</b></p> <p><b>Электрический ток в различных средах</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b>  Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. <i>Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Электрохимический эквивалент. Виды газовых разрядов.</i>  Термоэлектронная эмиссия. Плазма. <i>Электрический ток в полупроводниках.</i>  Собственная и примесная проводимости. Р-п переход. <i>Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы</i></p> <p><i>Решение задач с профессиональной направленностью; подготовка сообщений</i></p>	<p>8</p> <p>3</p>
<p><b>Тема 3.4</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p>	<p>8</p>

<b>Магнитное поле</b>	<p>Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Взаимодействие токов. <i>Сила Ампера. Применение силы Ампера.</i> Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. <i>Сила Лоренца. Применение силы Лоренца.</i></p> <p>Определение удельного заряда. <i>Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость.</i></p> <p>Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури</p>		
<p><b>Тема 3.5</b></p> <p><b>Электромагнитная индукция</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p><i>Явление электромагнитной индукции.</i> Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. <i>Вихревое электрическое поле.</i> ЭДС индукции в движущихся проводниках. <i>Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.</i> Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле</p> <p><b>Лабораторные занятия:</b></p> <p><i>Лабораторная работа №6</i> Изучение явления электромагнитной индукции</p> <p><i>Решение задач с профессиональной направленностью</i></p>	<p>14</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06  ОК 07 ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>
<b>Тема 3.6</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	12	

<p><b>Электромагнитные колебания и волны</b></p>	<p>Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. <i>Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.</i> Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. <i>Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн</i></p>	
<p><b>Тема 3.7 Природа света</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>Точечный источник света. <i>Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света.</i> Солнечные и лунные затмения. Принцип Гюйгенса. <i>Полное отражение.</i> Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. <i>Оптические приборы.</i> Телескопы. <i>Сила света. Освещённость. Законы освещенности</i></p>	<p>6</p> <p>12</p>
	<p><i>Решение задач с профессиональной направленностью</i></p>	<p>6</p>
	<p><b>Лабораторные занятия:</b></p> <p><b>Лабораторная работа № 7 «Изучение интерференции и дифракции света»;</b></p>	<p>2</p>

<b>Тема 3.8</b>  <b>Волновые свойства света</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	
	Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. <i>Инфракрасное излучение</i> . Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений		
	<b>Лабораторные занятия:</b> <b>Лабораторная работа № 8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»</b>	2	
<b>Тема 3.9</b>  <b>Специальная теория относительности</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	
	Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики		
	<b>Контрольная работа № 3 по разделу «Электродинамика»</b>	2	
<b>Раздел 4. Квантовая физика и строение атома</b>		<b>30</b>	
<b>Тема 4.1</b>  <b>Световые кванты</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	14	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06
	Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. <i>Фотозффект. Уравнение Эйнштейна для фотозффекта. Внешний фотозлектрический эфффект. Внутренний фотозффект. Типы фотозэлементов.</i>		

	<i>Применение фотоэффекта</i>		ОК 07 ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2
<b>Тема 4.2</b>  <b>Физика атома и атомного ядра</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	16	
	Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые постулаты Бора. <i>Лазеры</i> . Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова – Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы		
	<b>Лабораторные занятия:</b> <b>Лабораторная работа № 9</b> «Исследование треков заряженных частиц по готовым фотографиям»		
<b>Контрольная работа № 4</b> по разделу «Квантовая физика и строение атома»	2	2	

<b>Раздел 5. Строение Вселенной</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 5.1</b> Строение Солнечной системы	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07  ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2
	Солнечная система. Планеты, их видимое движение. Малые тела солнечной системы. Система Земля—Луна. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд		
<b>Тема 5.2</b> Эволюция Вселенной	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	
	Звёзды, их основные характеристики. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	2	
<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>		<b>8</b>	
<b>Всего:</b>		<b>224</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Физика». Оборудование учебного кабинета:

1. Доска

2. Стол учительский
3. Стул учительский
4. Столы ученические

5. Стулья ученические

Средства обучения:

1. Динамометр лабораторный
2. Тележка с капельницей, рельсовый путь для тележки
3. Набор тел с разными массами
4. Тележки
5. Диск на оси вращения
6. Блок
7. Пружина
8. Подъёмный столик
9. Деревянный брусок с шероховатой и гладкой поверхностями
10. Стальная пружина
11. Стальные шарики
12. Шарик на нити
13. Свинцовые цилиндры с плоскими торцами
14. Модель броуновского движения
15. Стеклообразная трубка, запаянная с одного конца;  $d = 8-10$  мм,  $l = 600$  мм
16. Цилиндрический сосуд высотой 600 мм
17. Вакуумная тарелка
18. Набор кристаллических тел
19. Набор моделей кристаллических решёток
20. Модель для демонстрации давления газа
21. Палочка из стекла
22. Палочка из эбонита
23. Конденсатор переменной ёмкости
24. Султан электрический
25. Электромметр с принадлежностями
26. Источник тока
27. Амперметр
28. Вольтметр

29. Выключатель однополюсный
30. Реостаты (набор)
31. Резистор проволочный
32. Набор по электролизу
33. Диод вакуумный демонстрационный
34. Набор полупроводниковых приборов
35. Источник постоянного тока
36. Реостат
37. Ключ
38. Соединительные провода
39. Дугообразный магнит
40. Миллиамперметр
41. Катушка с сердечником
42. Выключатель кнопочный
43. Два алюминиевых кольца – одно сплошное, другое разрезанное – укрепленное на коромысле
44. Осциллограф
45. Источник переменного напряжения
46. Амперметр демонстрационный
47. Вольтметр демонстрационный
48. Катушка
49. Трансформатор демонстрационный
50. Проекционный аппарат Технические средства обучения:

#### 1. Компьютер

2. Телевизор – монитор
3. Интерактивная доска
4. Интерактивная доска

### **3.3. Организация образовательного процесса**

При реализации программы образовательная организация обеспечивает совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения (пункт 3.1, 3.2). Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса. Консультации могут проводиться по усмотрению преподавателя в форме индивидуальных, групповых, письменных, устных занятий, которые не включаются в основное расписание, а проходят по самостоятельному графику, составляемому на каждый месяц.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно – педагогических) кадров, обеспечивающих обучение: наличие профильного высшего технического образования, опыт работы по специальности.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: наличие профильного высшего технического образования, опыт работы по специальности.

Требования к квалификации педагогических кадров должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях направления деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 настоящего ФГОС СПО, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

- 1) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Учебник» - М.: ОИЦ «Академия», 2023;
- 2) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач», - М.: ОИЦ «Академия», 2023;
- 3) В.Ф. Дмитриева, Л.И. Васильев «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы» - М.: ОИЦ «Академия», 2023;
- 4) А.В. Фирсов (под ред. Т.И. Трофимовой) «Справочник по физике» - М.: ОИЦ «Академия», 2021

**Дополнительные источники:**

- 1) Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский «Физика–10 кл.» - М.: Просвещение, 2018;
- 2) Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев «Физика–11 кл.» - М.: Просвещение, 2018;
- 3) И.В. Годова «Физика. 10 класс. Контрольные работы в новом формате»- М.:»ИнтеллектЦентр», 2018;
- 4) Е.В. Лукашева «ЕГЭ 2021. Физика. Типовые варианты экзаменационных заданий» М.:

Издательство «Экзамен», 2021.

- 5) В.А. Касьянов «Физика. 10 кл.: углубленный уровень» - М.: Просвещение, 2021; 6) В.А. Касьянов «Физика. 11 кл: базовый уровень» - М.: Дрофа, 2018.

## Сайты и электронные пособия по физике

- 1) Электронное приложение к учебнику Г.Я Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Стоцкого «Физика 10 класс» (1DVD);
- 2) Электронное приложение к учебнику Г.Я Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Стоцкого «Физика 11 класс» » (1DVD);
- 3) Открытая физика. Физикон. 0;
- 4) Все для учителя. <http://www.uroki.net/> ;
- 5) Обучающие тесты по физике В. И. Регельмана. [http:// physics-regelman.com/](http://physics-regelman.com/);
- 6) Образовательный портал «УЧЕБА». <http://www.ucheba.com/>
- 7) Виртуальные лабораторные работы по физике для 10 и 11 классов. <http://phdep.ifmo.ru/labor/common/>;
- 8) Электронная версия газеты «Физика». <http://fiz.1september.ru/>;
- 9) Сервер информационной поддержки ЕГЭ, ГИА. <http://www.ege.ru/>;
- 10) Классная физика. <http://class-fizika.narod.ru/>;
- 11) Физика в анимациях. <http://physics.nad.ru/>;
- 12) Новости из мира науки и техники. <http://www.pereplet.ru/nauka/>;
- 13) Описание интересных простых опытов по физике. <http://demonstrator.narod.ru/cont/html/>;
- 14) Журнал по физике, математике и информатике для старшеклассников и учителей. <http://www.potential.org.ru/bin/view/Home/WebHome/>.

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля знаний, осуществляемого в виде тестирования, в форме устного и письменного опросов по контрольным вопросам соответствующих разделов, в ходе выполнения обучающимися индивидуальных заданий (доклады, рефераты). **В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать предметные результаты освоения учебной дисциплины «Физика»:**

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3.	1 Решение задач с профессиональной направленностью (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); 2 устный опрос; 3 фронтальный опрос; 3 оценка контрольных работ № 1, 2, 3,4, 5; 4 наблюдение за ходом выполнения и оценка выполнения лабораторных работ лабораторных работ № 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9; 5 оценка тестовых заданий; 6 наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и их оценка
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3.,	1 Решение задач с профессиональной направленностью (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); 2 устный опрос;

технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3.	фронтальный опрос; 3 оценка тестовых заданий; 4 наблюдение за ходом выполнения и оценка выполнения лабораторных работ лабораторных работ № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; 5 оценка тестовых заданий; 6 наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и их оценка 7 выполнение экзаменационных заданий
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5.	1 Решение задач с профессиональной направленностью (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); 2 устный опрос; фронтальный опрос; 3 оценка тестовых заданий; 4 наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и их оценка 5 выполнение
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3.	1 Решение задач с профессиональной направленностью (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); 3 наблюдение за ходом выполнения и оценка выполнения лабораторных работ лабораторных работ № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; 4 наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и их оценка
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3.	1 Оценка контрольных работ № 1, 2, 3, 4, 5; 2 Решение задач с профессиональной направленностью (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); 3 устный опрос; фронтальный опрос; 4 наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и их оценка 5 выполнение экзаменационных заданий

<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3  Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3.  Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5.  Раздел 4. Темы 4.1., 4.2.</p>	<p>1 Решение задач с профессиональной направленностью (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);  2 устный опрос;  фронтальный опрос;  3 наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и их оценка  4 оценка тестовых заданий;</p>
<p>ПК1.1 Выбирать инструмент, оборудование и приспособления для проведения комплексного обслуживания пути.  ПК1.2 Осуществлять комплексное обслуживание пути с использованием ручных инструментов  ПК1.3. Осуществлять комплексное обслуживание пути с использованием механизированных инструментов  ПК1.4 Производить выправку пути и крепление рельсов с использованием специального оборудования.  ПК1.5 Производить замену и регулировку рельсовых плетей и элементов пути.  ПК1.6 Применять контрольно-измерительные инструменты при комплексном обслуживании пути  ПК 2.4 Применять контрольно-измерительные инструменты при ремонте искусственных сооружений  ПК 3.2 Осуществлять инструментальную диагностику состояния пути и искусственных сооружений</p>	<p>Раздел 1.  Раздел 2.  Раздел 3.  Раздел 4.  Раздел 6.  Раздел 7.</p>	<p>1 Оценка выполнения и защиты: контрольных работ, лабораторных работ, докладов, сообщений; оценка устного экзамена;  2 решений задач с профессиональной направленностью (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);  3 устных ответов; выполнения индивидуальных проектов и их оценка; оценка тестовых заданий.</p>

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных студентами профессиональных и общих компетенций как результатов освоения учебной дисциплины.

ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	<p><b>Перечень критериев оценки контрольной работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокое и полное овладение содержанием учебного материала 40 б.</li> <li>- умение решать практические задачи 20 б.</li> <li>- формулировать и обосновывать свою точку зрения 20 б. - грамотное, логическое изложение ответа 10 б. - качественное внешнее оформление 10 б.</li> </ul> <p><b>Итого:100 б.</b></p>
ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2	<p><b>Перечень критериев оценки докладов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение сформулировать цель и задачи работы 9 б.</li> <li>- Умение работать с научной литературой (полнота научного обзора, грамотность цитирования) 9 б. - Полнота и логичность раскрытия темы 9 б.</li> <li>- Степень самостоятельности мышления 9 б.</li> <li>- Корректность выводов – 8 б.</li> <li>- Реальная новизна работы -8б. - Трудоемкость работы 14 б. - Культура оформления текста (соответствие требованиям оформления, стилистика изложения, грамотность) 14 б. - Эрудированность автора в рассматриваемой области(владение материалом, терминологией, знакомство с современным состоянием проблемы) 6 б.</li> <li>- Качество ответов на вопросы (полнота, аргументированность, умение реагировать на критику, готовность к дискуссии) 14 б.</li> </ul> <p><b>Итого:100 б.</b></p>
	<p><b>Перечень критериев оценки лабораторной работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>умение анализировать задачу и выделять её составные части 20 б.</li> <li>умение реализовать</li> </ul>

	<p>составленный план 20 б</p> <p>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью преподавателя) 20б.</p> <p>защита лабораторной работы 20б</p> <p><b>- Итого:100 б.</b></p>
	<p><b>Перечень критериев оценки сообщений и устных ответов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение сформулировать цель и задачи работы 9 б.</li> <li>- Умение работать с научной литературой (полнота научного обзора, грамотность цитирования) 9 б. - Полнота и логичность раскрытия темы 9 б.</li> <li>- Степень самостоятельности мышления 9 б.</li> <li>- Корректность выводов-8б.</li> <li>- Реальная новизна работы -8 б.</li> <li>- Трудоемкость работы 14б. - Культура оформления текста (соответствие требованиям оформления, стилистика изложения, грамотность) -14б. - Эрудированность автора в рассматриваемой области (владение материалом, терминологией, знакомство с современным состоянием проблемы) 6 б.</li> <li>- Качество ответов на вопросы (полнота, аргументированность, умение реагировать на критику, готовность к дискуссии) 14 б.</li> </ul> <p><b>Итого:100 б.</b></p>

Министерство образования и науки Забайкальского края  
Чернышевский филиал Государственного профессионального  
образовательного учреждения  
«Шилкинский многопрофильный лицей»



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по выполнению лабораторных и практических работ

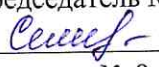
по общеобразовательному предмету: **ООП.11 Физика**

по профессии: **23.01.20. « Мастер по комплексному обслуживанию  
пути рельсового транспорта»**

Методические рекомендации по выполнению практических работ обучающимися разработаны на основе программы общеобразовательного предмета ООП.11 Физика

Организация-разработчик: Чернышевский филиал Государственного профессионального образовательного учреждения «Шилкинский многопрофильный лицей»

Разработчик:  
Пустотина Е.А., преподаватель Чернышевского филиала ГПОУ «Шилкинский МПЛ»

Рассмотрено  
на заседании методической  
цикловой комиссии  
Председатель МЦК  
 В.П. Гаученова  
Протокол № 8  
« 17 » апреля 2025 год

Методические указания по выполнению лабораторной (практической) работы должны содержать:

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Перечень технических средств для выполнения работы;
4. Перечень программного обеспечения для выполнения работы;
5. Задания и методические рекомендации по их выполнению
6. Контрольные вопросы;
7. Структуру отчёта по лабораторной (практической) работе.
8. Перечень использованной литературы.
9. Номер и название работы должны соответствовать номеру и названию работы в рабочей программе дисциплины

Технологическая карта лабораторной (практической) работы содержит:

1. Тему из программы по предмету
2. Цель лабораторной (практической) работы
3. Краткие теоретические положения и понятия
4. Порядок выполнения,
5. Краткое описание приёмов деятельности студентов, формы представления результатов (образец)
6. Выводы по работе
7. Контрольные вопросы или задания

### **Оценка лабораторных работ**

**Оценка 5** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения 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 техники безопасности;

правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки. Чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Оценка 1** ставится, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал правила техники безопасности

## Лабораторная работа № 1

«Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза)».

### 1. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины

*Цель работы:* выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний математического маятника от его длины.

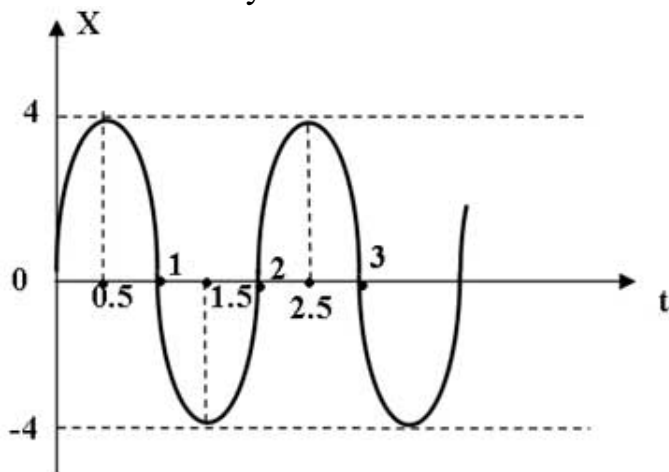
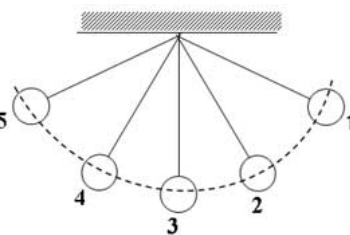
*Приборы и материалы:* штатив с муфтой и лапкой, шарик, прилепленный к нему нитью, секундомер, измерительная лента.

*Правила техники безопасности.*

**На столе не должно быть никаких посторонних предметов. С металлическим шариком обращайтесь аккуратно!**

Тренировочные задания и вопросы

1. Какие колебания называют свободными?
2. Что собой представляет собой математический маятник? Объясните как происходят колебания математического маятника.
3. В каких точках математический маятник имеет максимальные значения скорости и ускорения, а в каких минимальные?
4. От каких величин и как зависит период колебаний математического маятника?
5. По графику определите амплитуду, период и частоту колебаний математического маятника.



Порядок выполнения работы

1. Установите на краю стола штатив.
2. Закрепите нить маятника длиной 16 см в лапке штатива.
3. Отклоните шарик от положения равновесия на небольшую амплитуду (1-2 см) и отпустите. Измерьте промежуток времени, за который маятник совершит 30 полных колебаний.
4. Проведите еще 4 опыта так же как и в п.2-3 изменяя длину маятника.

5. Для каждого опыта вычислите период колебаний по формулам  $T=t/N$  и  $T=2\pi\sqrt{\ell/g}$

6. Определите частоту колебаний математического маятника по формуле  $\nu=N/t$ .

7. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

Физическая величина	№ опыта				
	1	2	3	4	5
$\ell$ , м	0,16	0,25	0,49	0,64	1
N	30				
t, с					
T, с					
$\nu$ , Гц					

8. Постройте график зависимости периода колебаний от длины маятника.



9. Сделайте соответствующие выводы.

## 2. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины

*Цель работы:* выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.

*Приборы и материалы:* штатив с муфтой и лапкой, набор пружин, набор грузов, секундомер, измерительная лента.

*Правила техники безопасности.*

***Долго не держать пружину в растянутом виде, т.к. может возникнуть остаточная деформация и пружина придет в негодность. Аккуратно обращаться с грузами. Не ронять!***

Тренировочные задания и вопросы

1. Какое движение называют колебательным?
2. Что представляет собой пружинный маятник? Как происходят колебания пружинного маятника?
3. Какие колебания называют гармоническими?
4. От каких величин и как зависит период колебаний пружинного маятника?

5. Груз, подвешенный на длинном резиновом жгуте, совершал колебания, если отрезать  $\frac{3}{4}$  длины жгута и подвесить на оставшуюся часть тот же груз, то как измениться период колебаний?

Порядок выполнения работы

1. Закрепите одну из пружин в лапке штатива.
2. Прикрепляя к пружине грузы разной массы, определите период колебаний маятника в каждом случае, измерив время 10 колебаний.
3. Покажите, что период колебаний пружинного маятника зависит от жесткости пружины. Для этого подвешивайте пружины разной жесткости с одним грузом, измеряя время 10 колебаний.
4. Для каждого опыта вычислите период колебаний по формулам  $T=t/N$  и

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

5. Определите частоту колебаний математического маятника по формуле  $\nu=N/t$ .
6. Определите жесткость пружины в каждом случае, используя формулу  $k=mg/\Delta l$ , где  $\Delta l=l-l_0$ .
7. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

№ опыта	m, кг	k, Н/м	N	t, с	T, с	$\nu$ , Гц
1	0,1		10			
2	0,2					
3	0,3					
4	0,1					
5						

8. Постройте график зависимости периода колебаний от массы маятника.



9. Сделайте соответствующие выводы.

## Лабораторная работа № 2

**«Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»**

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

**Оборудование:** часы с секундной стрелкой, измерительная лента, шарик с отверстием, нить, штатив с муфтой и кольцом.

## Тренировочные задания и вопросы

1. Свободными колебаниями называются \_\_\_\_\_
2. При каких условиях нитяной маятник можно считать математическим?
3. Период колебаний – это \_\_\_\_\_
4. В каких единицах в системе СИ измеряются:
  - а) период  $[T]=$  \_\_\_\_\_
  - б) частота  $[v]=$  \_\_\_\_\_
  - в) циклическая частота  $[\omega]=$  \_\_\_\_\_
5. Запишите формулу периода колебаний математического маятника, полученную Г. Гюйгенсом \_\_\_\_\_
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 \_\_\_\_\_

### Ход работы

1. Установите на краю стола штатив, у его верхнего конца укрепите при помощи муфты кольцо и подвесьте к нему шарик на нити. Шарик должен висеть на расстоянии 2-5 см от пола.
2. Измерьте лентой длину маятника:  $\ell=$  \_\_\_\_\_
3. Отклоните маятник от положения равновесия на 5-8 см и отпустите его.
4. Измерьте время 30-50 полных колебаний (например  $N=40$ ).  $t_1 =$  \_\_\_\_\_
5. Повторите опыт еще 4 раза (число колебаний во всех опытах одинаковое).  
 $t^2 =$  \_\_\_\_\_     $t^3 =$  \_\_\_\_\_     $t^4 =$  \_\_\_\_\_     $t^5 =$  \_\_\_\_\_

6. Вычислите среднее значение времени колебаний \_\_\_\_\_

7. Вычислите среднее значение периода колебаний.

$$T_{cp} = \frac{t_{cp}}{N}, T_{cp} = \text{_____}, T_{cp} = \text{_____}.$$

8. Результаты вычислений и измерений занесите в таблицу:

№ опы-та	t, с	t <sub>cp</sub> , с	N	T <sub>cp</sub> , с	ℓ, м	Δt <sub>cp</sub> , с	Δℓ, м	Δq, м/с <sup>2</sup>	q <sub>cp</sub> , м/с <sup>2</sup>
1									
2									
3									
4									
5									

9. Вычислите ускорение свободного падения \_\_\_\_\_

Вывод:

—

### Лабораторная работа №3 «Определение влажности воздуха»

**(Измерение влажности воздуха с помощью термометра)**

*Цель работы:* определить относительную влажность воздуха.

*Приборы и материалы:* термометр демонстрационный, термометр лабораторный, стакан с водой комнатной температуры, кусок марли, психрометрическая таблица.

*Правила техники безопасности.*

***Осторожно! Стекло! Будьте осторожны при работе со стеклянной посудой. Помните, стекло – хрупкий материал, легко трескается при ударах и резкой перемене температуры. Не пейте воду из стакана!***

Тренировочные задания и вопросы

1. Какой пар называют насыщенным?
2. Каково важнейшее свойство насыщенных паров?
3. Что показывает относительная влажность воздуха?
4. От чего и как зависит относительная влажность воздуха?
5. Заполните таблицу, используя психрометрическую таблицу.

№	$t_{\text{сухого}}$	$t_{\text{влажный}}$	$\Delta t$	$\phi$
	°C	°C	°C	%
1	18	15		
2	20			44
3			6	56
4	22			76
5	28	26		
6	30			50

#### Порядок выполнения работы

1. С помощью демонстрационного термометра измерьте температуру воздуха в классе –  $t_{\text{сух}}$  термометр лабораторный.
2. Оберните резервуар термометра лабораторного марлей так, чтобы кончик ткани свободно свисал вниз, и закрепите его ниткой.
3. Держа термометр за его верхний край, опустите свисающую часть ткани в воду. Вода должна смочить ткань. При этом резервуар термометра должен оставаться выше уровня воды в стакане.
4. Наблюдая за показаниями термометра, запишите самое низкое показание термометра, это значит  $t_{\text{влаж}}$ .
5. Результаты измерений занесите в таблицу.

Место проведения опыта	Показание сухого термометра	Показание влажного термометра	Разность показаний термометров	Относительная влажность воздуха

	$t_{\text{сух}}, \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{\text{вл}}, \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta t, \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\varphi, \%$
Кабинет				
Коридор				
Улица				

6. С помощью психрометрической таблицы определите относительную влажность воздуха.

7. Соответствует ли полученное значение санитарным нормам?

8. Сделайте соответствующие выводы.

### Лабораторная работа №4

#### «Изучение закона Ома для участка цепи»

**Цель:** изучить закон Ома.

**Рекомендуемые приборы:**

- 1) амперметр,
- 2) вольтметр,
- 3) источник питания,
- 4) набор резисторов,
- 5) провода соединительные.

**Подготовительные вопросы:**

От чего зависит сила тока в цепи?

---

Как включается в цепь: а) амперметр; б) вольтметр. Почему именно так?

---

Единицы измерения силы тока, напряжения?

---

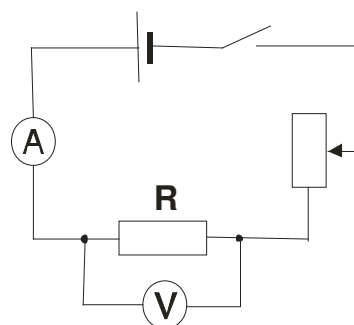
**Ход работы**

Работа делится на две части.

*I. Исследование зависимости силы тока от напряжения на данном участке цепи.*

Амперметр ц.д.=

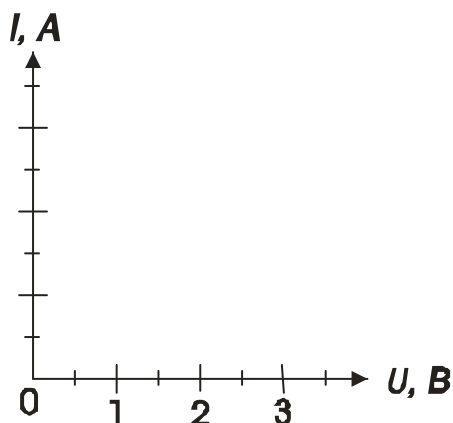
Вольтметр ц.д.=



1. Собрать электрическую цепь по схеме.
2. Замкнуть цепь и при помощи реостата довести напряжение на зажимах резистора до 1В, затем до 2В и до 3В.
3. Измерить соответственно силу тока. Результаты измерений занести в таблицу. (Сопротивление участка постоянное.)

Напряжение U, В	1	2	3	4	5
Сила тока I, А					

4. По результатам измерений построить график зависимости силы тока от напряжения.



Сделать вывод.

---

*II. Исследование зависимости силы тока от сопротивления участка цепи.*

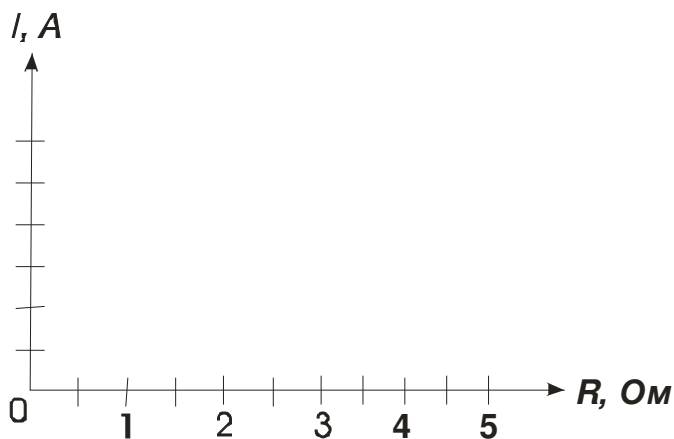
1. Собрать цепь по схеме 1, включив в нее резистор, сопротивлением 1 Ом.
2. При помощи реостата установить на концах участка напряжение 2В.

3. Измерить силу тока в цепи.
4. Повторить опыт дважды с резистором сопротивлением 2 Ом и 4 Ом, каждый раз устанавливая при помощи реостата напряжение 2В.
5. Результаты измерений занести в таблицу.

Постоянное напряжение  $U = 2В$ .

Сопротивление участка R, Ом	1	2	3	4	5
Сила тока I, А					

6. Построить график зависимости силы тока от сопротивления участка при постоянном напряжении.



7. Сделать вывод о зависимости силы тока от сопротивления.

---



---



---



---



---



---



---



---

8. Сделать вывод о том, соответствуют ли результаты работы закону Ома для участка цепи.

## Лабораторная работа №4 «Изучение закона Ома».

### Цели работы:

**образовательные:** проверить закон Ома, изучить принцип работы цепи постоянного тока.

**развивающие:** формировать навыки работы с виртуальными приборами; развивать способность анализировать и делать выводы; мотивировать учащихся к исследовательской работе.

**Оборудование:** источник питания 4,5 В, реостат, набор трех известных сопротивлений, набор трех неизвестных сопротивлений, вольтметр, амперметр, лампочка, провода.

### I. *Повторение:*

1. Что называют силой тока? Каким прибором измеряется сила тока? Как амперметр подсоединяется в цепь?
2. Что называют напряжением? Каким прибором измеряют напряжение? Как вольтметр подсоединяется в цепь?
3. Что понимают под сопротивлением? Как вычисляют сопротивление последовательно (параллельно) соединенных проводников?
4. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.

**II. Предложите ваш способ изучения закона Ома из предложенного оборудования.**

*(Заслушиваются предложения учеников)*

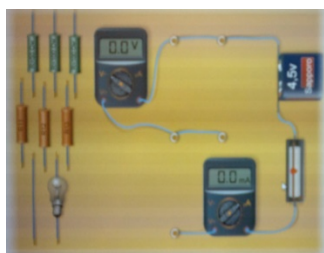


### III. *Ход работы.*

Некоторых учеников учитель приглашает для управления мышкой, остальные внимательно смотрят на экран. На заранее заготовленных листах с названием и целью работы ученики выполняют соответствующие чертежи, записи, расчеты и выводы.

#### Задание 1.

1. Соберите цепь согласно схеме, изображенной на рис.1, используя сопротивление  $R_1=50 \text{ Ом}$ .



[4]

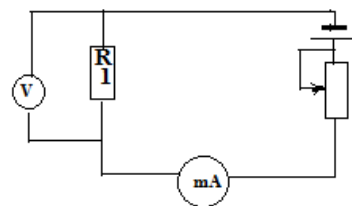


Рис.1

- 1) Установите рычажок реостата в среднее положение.
- 2) Измерьте силу тока и напряжение на сопротивлении  $R_1$ , и занесите полученные данные в таблицу:

	№	U, В	I, А	R экспер $= \frac{U}{I}$ , Ом	R зад , Ом
R1	1				50
	2				
	3				
R2	1				100
	2				
	3				

- 1) Вычислите величину сопротивления. При расчетах учтите, что силу тока мы измеряли в мА, а в расчетную формулу нужно поставить значение в амперах.

- 2) Измените положение реостата. Снова измерьте силу тока и напряжение.
- 3) Повторите и третий раз, изменив положение рычажка реостата.
- 4) Поменяйте сопротивление  $R_1 = 50$  Ом на сопротивление  $R_2 = 100$  Ом и повторите измерения.

**Задание 2: Сравните значения сопротивлений при различных напряжениях и сделайте вывод.**

**Задание 3.**

- 1) Соберите цепь с последовательно соединенными реостатами  $R_1 = 50$  Ом и  $R_2 = 100$  Ом, как на рис.2:

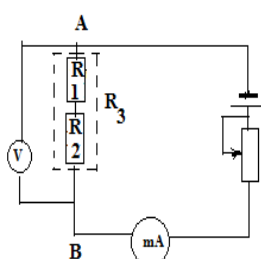


Рис.2

- 1) Измерьте силу тока и напряжение между точками А и В.
- 2) Вычислите значение эквивалентного сопротивления  $R_3$ .

Ответ:  $R_3 = \underline{\hspace{2cm}}$  Ом.

**Задание 4:**

- 1) Соберите цепь как показано на рис.3 с реостатами  $R_1 = 50$  Ом и  $R_2 = 100$  Ом:

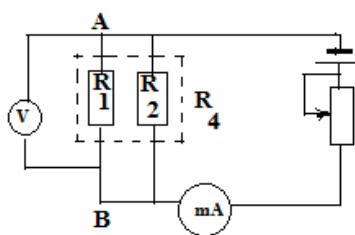


Рис.3

- 2) Измерьте силу тока и напряжение между точками А и В.
- 3) Вычислите эквивалентное сопротивление  $R_4$ .

Ответ:  $R_4 = \underline{\hspace{2cm}}$  Ом.

**Задание 5: Сделайте вывод о том, как меняются значения сопротивлений при последовательном и параллельном их соединении.**

**Дополнительное задание:**

Измерьте сопротивления R11, R12, R13. Занесите полученные результаты в таблицу

	№	U, В	I, А	R экспер $= \frac{U}{I}$ , Ом	R зад , Ом
R11	1				
R12					
R13					
Rламп					

Вопрос 1: Каким будет эквивалентное сопротивление, если последовательно соединить два резистора величиной 100 Ом и 100 Ом?

Ответ: R3= Ом

Вопрос 2: Каким будет эквивалентное сопротивление, если эти резисторы по 100 Ом соединить параллельно?

Ответ: R4= Ом

Вопрос 3: Возьмите вместо резисторов электрическую лампочку и определите ее сопротивление.

Вопрос 4: Вычислите сопротивление лампочки.

**Исследуйте зависимость силы тока от сопротивления.**

Постройте график:  $I=I(R)$



**Будет ли эта зависимость пропорциональной? Дайте объяснение этой зависимости.**

*Вывод:* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### **Лабораторная работа №5 «Изучение последовательного соединения проводников и параллельного соединения проводников»**

**Цель работы:** экспериментально проверить справедливость законов последовательного и параллельного соединения проводников.

**Оборудование:** источник тока, два проволочных резистора, амперметр, вольтметр, ключ замыкания тока, реостат, комплект соединительных проводников. (Виртуальный стенд)

**Краткая теория для проверки соотношений при последовательном соединении проводников.**

При последовательном соединении электрическая цепь не имеет разветвлений. Все проводники включают в цепь поочередно друг за другом. Сила тока в последовательно соединённых проводниках одинакова, т. е.

$$I_1 = I_2 = I.$$

В проводниках электрический заряд в случае постоянного тока не накапливается, и через любое поперечное сечение проводника за определённое время проходит

один и тот же заряд. Напряжение на концах рассматриваемого участка цепи складывается из напряжений на первом и втором проводниках:

$$U = U_1 + U_2.$$

### Экспериментально - расчётная часть

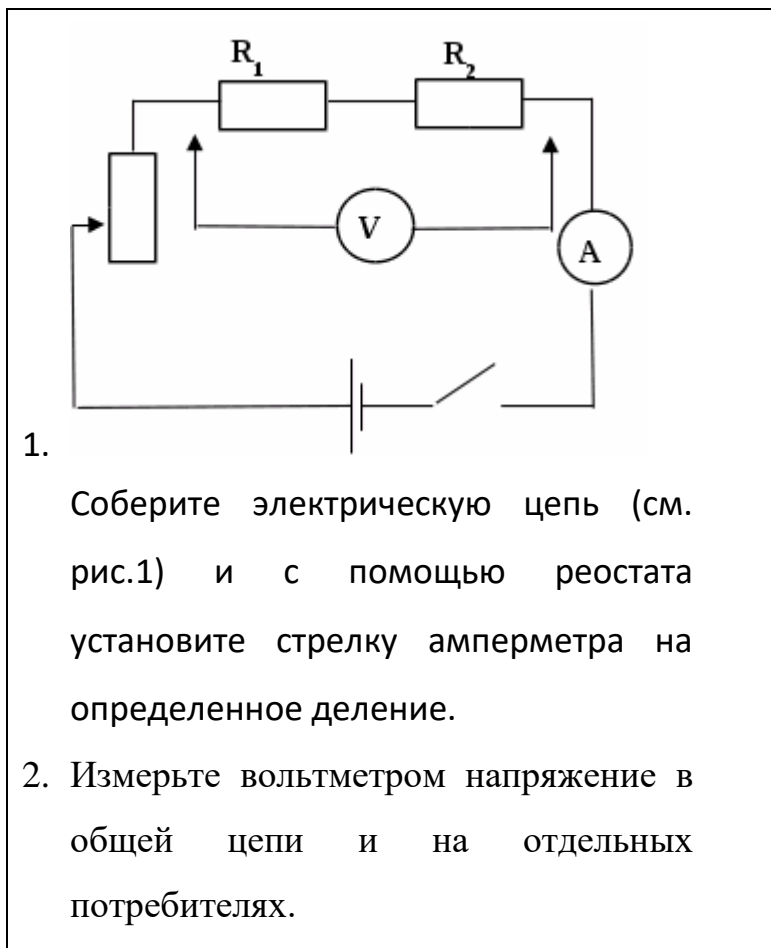
#### 1. Законы последовательного соединения проводников:

$$U = U_1 + U_2,$$

$$R = R_1 + R_2,$$

$$U_1/U_2 = R_1/R_2.$$

Схема электрической цепи показана на рисунке.



#### Ход работы

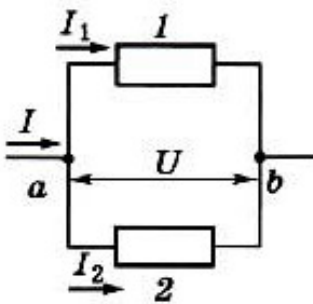
1. Рассчитайте сопротивление каждого резистора и общее сопротивление в

Измерено			Вычислено						
напряжения			Сила тока в цепи	Сопротивления			соотношения		
U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>общ</sub>		R <sub>1</sub>	R	R	U=U <sub>1</sub> +U <sub>2</sub>	R=R <sub>1</sub> +R <sub>2</sub> ,	U <sub>1</sub> /U <sub>2</sub> =R <sub>1</sub> /R <sub>2</sub> .
1 В	2 В	4.46 В	1 А						

цепи

2. Проверьте законы последовательного соединения проводников (см. п.1)

**Краткая теория для проверки соотношений при параллельном соединении проводников.**



При параллельном соединении двух проводников 1 и 2 сопротивлениями R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub>. В этом случае электрический ток I разветвляется на две части. Силу тока в первом и втором проводниках обозначим через I<sub>1</sub> и I<sub>2</sub>. Так как в точке а — разветвлении проводников (такую точку называют узлом)

— электрический заряд не накапливается, то заряд, поступающий в единицу времени в узел, равен заряду, уходящему из узла за это же время. Следовательно,  $I = I_1 + I_2$ .

Напряжение U на концах проводников, соединённых параллельно, одинаково, так как они присоединены к одним и тем же точкам цепи.

Применяя закон Ома для всего участка в целом и для участков проводников сопротивлениями R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub>, можно доказать, что напряжения на параллельно соединённых проводниках равны:  $I_1 R_1 = I_2 R_2$ .

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Общее сопротивление цепи

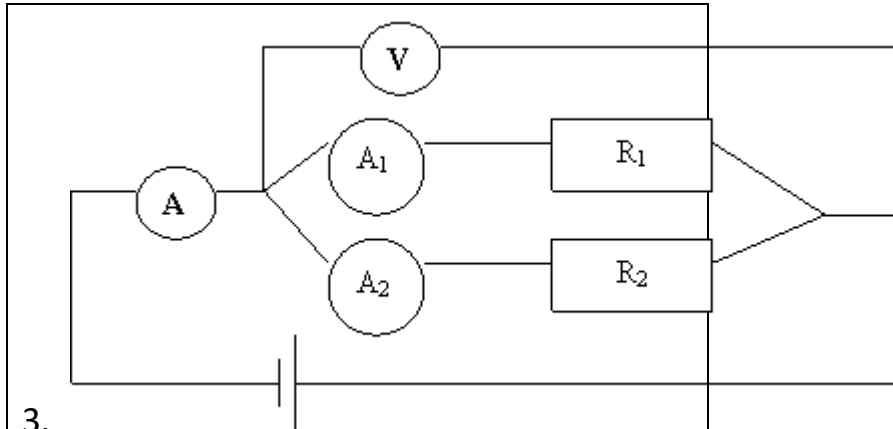
**2. Законы параллельного соединения проводников**

$$U_1 = U_2 = U.$$

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I_1 / I_2 = R_1 / R_2.$$

Схема электрической цепи показана на рисунке.



3.

Соберите электрическую цепь (см. рис.2)

4. Измерьте вольтметром напряжение в общей цепи и силу тока общую и на отдельных потребителях.

1. Рассчитайте сопротивление каждого резистора и общее сопротивление в цепи
2. Проверьте законы последовательного соединения проводников (см. п.2)

### Контрольные вопросы:

1. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по  $6\text{ кОм}$ ?
2. Сопротивление одного из последовательно включенных проводников в  $n$  раз больше сопротивления другого. Во сколько раз изменится сила тока в цепи (напряжение постоянно), если эти проводники включить параллельно?
3. Какую гидродинамическую аналогию можно использовать для моделирования последовательного и параллельного соединения проводников?
4. Как зависит мощность, выделяемая в проводниках с током, от типа их соединения?
5. Как соединены потребители электроэнергии в квартирах? Почему?
6. Как соединены лампочки в елочной гирлянде?

## Рекомендуемый видео материал

<http://genby.ru/tv.php?c=wU-TSa2-U5w>

<http://school-collection.edu.ru/>

### Лабораторная работа №6

#### «Изучение явления электромагнитной индукции»

**Цель работы:** изучить явление электромагнитной индукции.

**Приборы:** миллиамперметр, катушка-моток, магнит дугообразный, магнит полосовой.

#### *Порядок выполнения работы*

##### I. Выяснение условий возникновения индукционного тока.

1. Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.  
2. Наблюдая за показаниями миллиамперметра, отметьте, возникали ли индукционный ток, если:

- в неподвижную катушку вводить магнит,
- из неподвижной катушки выводить магнит,
- магнит разместить внутри катушки, оставляя неподвижным.

3. Выясните, как изменялся магнитный поток  $\Phi$ , пронизывающий катушку в каждом случае. Сделайте вывод о том, при каком условии в катушке возникал индукционный ток.

##### II. Изучение направления индукционного тока.

1. О направлении тока в катушке можно судить по тому, в какую сторону от нулевого деления отклоняется стрелка миллиамперметра.

Проверьте, одинаковым ли будет направление индукционного тока, если:

- вводить в катушку и удалять магнит северным полюсом;
- вводить магнит в катушку магнит северным полюсом и южным полюсом.

2. Выясните, что изменялось в каждом случае. Сделайте вывод о том, от чего зависит направление индукционного тока.

### III. Изучение величины индукционного тока.

1. Приближайте магнит к неподвижной катушке медленно и с большей скоростью, отмечая, на сколько делений ( $N_1$ ,  $N_2$ ) отклоняется стрелка миллиамперметра.

2. Приближайте магнит к катушке северным полюсом. Отметьте, на сколько делений  $N_1$  отклоняется стрелка миллиамперметра.

К северному полюсу дугообразного магнита приставьте северный полюс полосового магнита. Выясните, на сколько делений  $N_2$  отклоняется стрелка миллиамперметра при приближении одновременно двух магнитов.

3. Выясните, как изменялся магнитный поток в каждом случае. Сделайте вывод, от чего зависит величина индукционного тока.

#### ***Ответьте на вопросы:***

1. В катушку из медного провода сначала быстро, затем медленно вдвигают магнит. Одинаковый ли электрический заряд при этом переносится через сечение провода катушки?

2. Возникнет ли индукционный ток в резиновом кольце при введении в него магнита?

### **Лабораторная работа 7 «Изучение интерференции и дифракции света»;**

**Цель работы:** экспериментально изучить явление интерференции и дифракции.

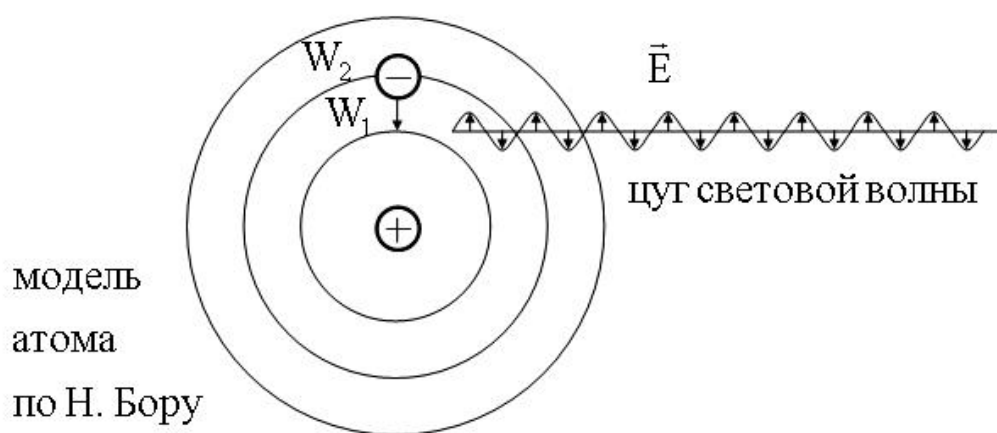
**Оборудование:** электрическая лампа с прямой нитью накала (одна на класс), две стеклянные пластинки, стеклянная трубка, стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой диаметром 30 мм., компакт-диск, штангенциркуль, капроновая ткань.

#### **Теория:**

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

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

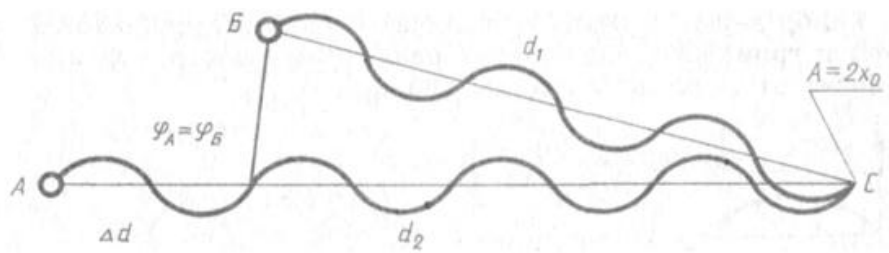
Обычно интерференция наблюдается при наложении волн, испущенных одним и тем же источником света, пришедших в данную точку разными путями. От двух независимых источников невозможно получить интерференционную картину, т.к. молекулы или атомы излучают свет отдельными цугами волн, независимо друг от друга.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



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

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

**Условие максимума**



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

где  $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$

*(разность хода волн равна четному числу полуволн)*

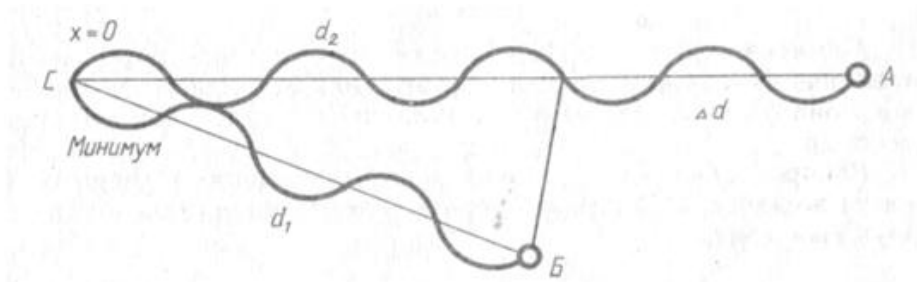
Волны от источников А и В придут в точку С в одинаковых фазах и “усилят друг друга”.

$\varphi_A = \varphi_B$  - фазы колебаний

$\Delta\varphi = 0$  - разность фаз

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

### Условие минимума



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

где  $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$

*(разность хода волн равна нечетному числу полуволн)*

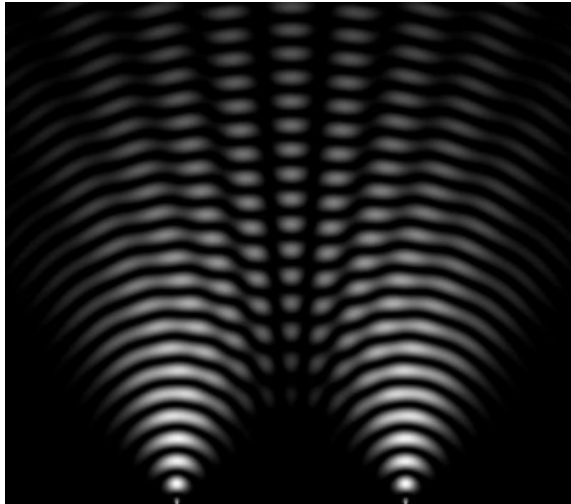
Волны от источников А и В придут в точку С в противофазах и “погасят друг друга”.

$\varphi_A \neq \varphi_B$  - фазы колебаний

$\Delta\varphi=\pi$  - разность фаз

$A=0$  – амплитуда результирующей волны.

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



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

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

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

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

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

**Дифракционная решетка** – оптический прибор, представляющий собой периодическую структуру из большого числа регулярно расположенных

элементов, на которых происходит дифракция света. Штрихи с определенным и постоянным для данной дифракционной решетки профилем повторяются через одинаковый промежуток  $d$  (период решетки). Способность дифракционной решетки раскладывать падающий на нее пучок света по длинам волн является ее основным свойством. Различают отражательные и прозрачные дифракционные решетки. *В современных приборах применяют в основном отражательные дифракционные решетки.*

**Условие наблюдения дифракционного максимума:**

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

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

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

Известно,

что  $\lambda_{кр} > \lambda_{ф}$ , следовательно  $\sin\varphi_{кр} > \sin\varphi_{ф}$ . Т.к.  $y = \sin\varphi_{ф}$  - функция возрастающая, то  $\varphi_{кр} > \varphi_{ф}$

Поэтому фиолетовый цвет в дифракционном спектре располагается ближе к центру.

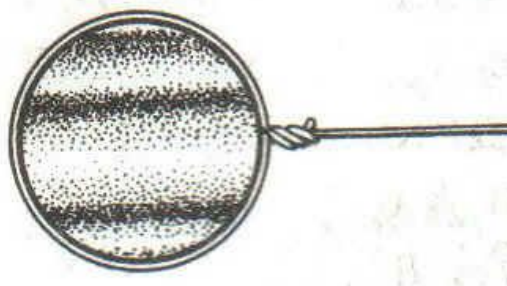
В явлениях интерференции и дифракции света соблюдается закон сохранения энергии. В области интерференции световая энергия только перераспределяется, не превращаясь в другие виды энергии. Возрастание энергии в некоторых точках интерференционной картины относительно суммарной световой энергии компенсируется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

**Ход работы:**

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



Расположите её вертикально. Наблюдаем светлые и тёмные горизонтальные полосы, изменяющиеся по ширине по мере изменения толщины плёнки



*Объяснение.* Появление светлых и темных полос объясняется интерференцией световых волн, отраженных от поверхности пленки.  $d = 2h$ . Разность хода световых волн равна удвоенной толщине плёнки. При вертикальном расположении пленка имеет клинообразную форму. Разность хода световых волн в верхней её части будет меньше, чем в нижней. В тех местах пленки, где разность хода равна четному числу полуволн, наблюдаются светлые полосы. А при нечетном числе полуволн – темные полосы. Горизонтальное расположение полос объясняется горизонтальным расположением линий равной толщины пленки.

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



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

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

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

**Опыт 2.** С помощью стеклянной трубки выдуйте мыльный пузырь и внимательно рассмотрите его. При освещении его белым светом наблюдайте образование цветных интерференционных колец, окрашенных в спектральные цвета. Верхний край каждого светлого кольца имеет синий цвет, нижний – красный. По мере уменьшения толщины пленки кольца, также расширяясь, медленно перемещаются вниз. Их кольцеобразную форму объясняют кольцеобразной формой линий равной толщины.



Ответьте на вопросы:

1. Почему мыльные пузыри имеют радужную окраску?
2. Какую форму имеют радужные полосы?
3. Почему окраска пузыря все время меняется?

**Опыт 3.** Тщательно протрите две стеклянные пластинки, сложите вместе и сожмите пальцами. Из-за неидеальности формы соприкасающихся поверхностей между пластинками образуются тончайшие воздушные пустоты.



При отражении света от поверхностей пластин, образующих зазор, возникают яркие радужные полосы – кольцеобразные или неправильной

формы. При изменении силы, сжимающей пластинки, изменяются расположение и форма полос. Зарисуйте увиденные вами картинки.



*Объяснение:* Поверхности пластинок не могут быть совершенно ровными, поэтому соприкасаются они только в нескольких местах. Вокруг этих мест образуются тончайшие воздушные клинья различной формы, дающие картину интерференции. В проходящем свете условие максимума  $2h=kl$

Ответьте на вопросы:

1. Почему в местах соприкосновения пластин наблюдаются яркие радужные кольцеобразные или неправильной формы полосы?
2. Почему с изменением нажима изменяются форма и расположение интерференционных полос?

**Опыт 4.** Рассмотрите внимательно под разными углами поверхность компакт-диска (на которую производится запись).

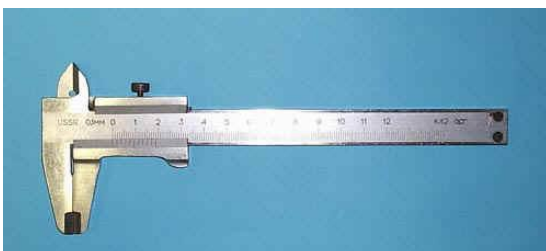


*Объяснение:* Яркость дифракционных спектров зависит от частоты нанесенных на диск бороздок и от величины угла падения лучей. Почти параллельные лучи, падающие от нити лампы, отражаются от соседних выпуклостей между бороздками в точках А и В. Лучи, отраженные под углом равным углу падения, образуют изображение нити лампы в виде белой линии. Лучи, отраженные под иными углами имеют некоторую разность хода, вследствие чего происходит сложение волн.

Что вы наблюдаете? Объясните наблюдаемые явления. Опишите интерференционную картину.

Поверхность компакт-диска представляет собой спиральную дорожку с шагом соизмеримым с длиной волны видимого света. На мелкоструктурной поверхности проявляются дифракционные и интерференционные явления. Блики компакт-дисков имеют радужную окраску.

**Опыт 5.** Сдвигаем ползунок штангенциркуля до образования между губками щели шириной 0,5 мм.



Приставляем скошенную часть губок вплотную к глазу (располагая щель вертикально). Сквозь эту щель смотрим на вертикально расположенную

нить горячей лампы. Наблюдаем по обе стороны от нити параллельные ей радужные полосы. Изменяем ширину щели в пределах 0,05 – 0,8 мм. При переходе к более узким щелям полосы раздвигаются, становятся шире и образуют различимые спектры. При наблюдении через самую широкую щель полосы очень узки и располагаются близко одна к другой. Зарисуйте в тетрадь увиденную картину. Объясните наблюдаемые явления.

**Опыт 6.** Посмотрите сквозь капроновую ткань на нить горячей лампы. Поворачивая ткань вокруг оси, добейтесь четкой дифракционной картины в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос.



*Объяснение:* В центре краста виден дифракционный максимум белого цвета. При  $k=0$  разность хода волн равна нулю, поэтому центральный максимум получается белого цвета. Крест получается потому, что нити ткани представляют собой две сложенные вместе дифракционные решетки со взаимно перпендикулярными щелями. Появление спектральных цветов объясняется тем, что белый свет состоит из волн различной длины. Дифракционный максимум света для различных волн получается в различных местах.

Зарисуйте наблюдаемый дифракционный крест. Объясните наблюдаемые явления.

**Запишите вывод.** Укажите, в каких из проделанных вами опытов наблюдалось явление интерференции, а в каких дифракции.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое свет?
2. Кем было доказано, что свет – это электромагнитная волна?
3. Что называют интерференцией света? Каковы условия максимума и минимума при интерференции?
4. Могут ли интерферировать световые волны идущие от двух электрических ламп накаливания? Почему?
5. Что называют дифракцией света?
6. Зависит ли положение главных дифракционных максимумов от числа щелей решетки?

### **Лабораторная работа № 8**

#### **«Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»**

**Цель работы:** С помощью спектроскопа изучить сплошные и линейчатые спектры»

#### **Тренировочные задания и вопросы?**

- 1) Что собой представляет спектроскоп?
- 2) Что такое спектр? Как его можно получить и наблюдать?
- 3) В каком порядке расположены основные цвета в сплошном спектре?
- 4) Какие спектры называются линейчатыми?
- 5) Что является источником линейчатых спектров?
- 6) Что называется спектральным анализом?

#### **Оборудование:**

высоковольтный индуктор;

спектральные трубки : с криптоном, неоном, водородом, гелием;

проекторный аппарат; источник тока; соединительные провода; штатив;

стеклянная пластинка со скошенными гранями.

#### **Ход работы:**

1. Наблюдать светлую вертикальную полосу на экране (это изображение раздвижной щели проекционного аппарата), сквозь грань пластинки,

составляющую угол  $45^\circ$ . Для этого расположим стеклянную пластинку перед глазом.

2. Внимательно рассмотреть, полученный непрерывный спектр, выделить основные цвета и записать их в наблюдаемой последовательности.

3. Рассмотреть светлую полосу проекционного аппарата, через грань стеклянной пластинки, образующей угол  $60^\circ$ , записать какие различия в спектре заметили.

4. С помощью высоковольтного индуктора, в который вставляем спектральные трубки, наблюдаем газовый разряд. Через грани пластики получаем и наблюдаем линейчатые спектры: криптона, неона, водорода, гелия.

5. Для каждого газа записываем яркие линии спектра.

6. Делаем вывод. Подводим результаты.

7. Отвечаем на контрольные вопросы (письменно).

А) Почему для получения спектра поглощения натрия, поглощающие пары натрия должны быть холоднее, чем источник, излучающий белый свет?

Б) Если исследуется световое коротковолновое излучение, то применяют призматический спектр; а если длинноволновое излучение, удобнее использовать дифракционный спектр?

(В коротковолновой части призматический спектр растянут, а дифракционный спектр равномерный)

***Ответить на вопросы:***

1. Что называют дисперсией света? Объясните сущность этого явления и причину его возникновения.
2. Почему белый свет, проходя сквозь призму, разлагается в цветной спектр?
3. Начертите схему получения с помощью призмы спектра видимого света. Какие цвета и в какой последовательности мы наблюдаем в этом спектре? В каких пределах заключены длины волн видимого света?
4. Что называют спектром излучения? сплошным спектром? линейчатым спектром?

## Лабораторная работа № 9

### «Исследование треков заряженных частиц по готовым фотографиям»

**Студент должен:**

уметь: изучить треки заряженных частиц с помощью фотографий; пользоваться необходимой справочной литературой;

знать: необходимые формулы.

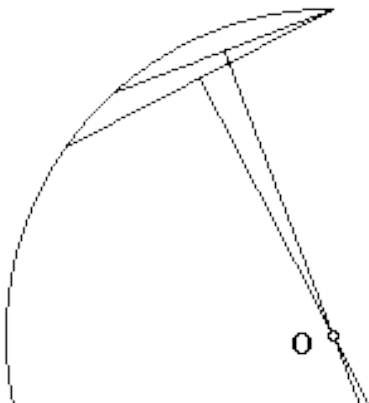
#### Обеспеченность занятия

**Оборудование и инструменты:** фотография треков двух заряженных частиц (трек *I* принадлежит протону, трек *II* – частице, которую надо идентифицировать), линейка.

**Раздаточные материалы:** данные методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### Инструкция по выполнению лабораторной работы

1. Перенесите треки частиц с фотографии на кальку.
2. Измерьте радиус кривизны  $R_1$  трека протона на начальном участке. Радиус кривизны трека частицы определяют следующим образом. Вычерчивают, как показано на рисунке 1, две хорды и восставляют к этим хордам в их серединах перпендикуляры. На пересечении перпендикуляров лежит центр окружности.



### Рисунок 13.1

- a. Поставьте точку в начале трека протона.
- b. Следующей точкой отметьте конец первой хорды.
- c. Поставьте точку для конца второй хорды.
- d. хорды и серединные перпендикуляры к ним.
- e. Поставьте точку на пересечении перпендикуляров - центр окружности.
- f. Измерьте радиус при помощи линейки, результаты измерения занесите в таблицу.

3. Измерьте радиус кривизны  $R_{II}$  трека заряженной частицы на начальном участке.

- a. Поставьте точку в начале трека заряженной частицы.
- b. Следующей точкой отметьте конец первой хорды.
- c. Затем поставьте точку для конца второй хорды.
- d. Проведите хорды и серединные перпендикуляры к ним.
- e. Поставьте точку на пересечении перпендикуляров, это центр окружности.
- f. Измерьте радиус при помощи линейки, результаты измерения  $R_{II}$  занесите в таблицу.

4. В обоих случаях инструментальную погрешность можно считать равной 1 мм. Погрешность отсчета надо взять также равной 1 мм.

5. Введите в таблицу значения:

–  $\Delta R_I$  - максимальная абсолютная погрешность измерения отрезка  $R_I$

–  $\Delta R_{II}$  - максимальная абсолютная погрешность измерения отрезка  $R_{II}$

6. Идентифицируйте частицу по результатам измерений.

7. Идентификация неизвестной частицы осуществляется путем сравнения ее удельного заряда  $q_m$  с удельным зарядом протона. Для заряженной частицы, движущейся перпендикулярно вектору индукции магнитного поля, можно записать:

$$qBv = \frac{mv^2}{R} \quad \text{или} \quad \frac{q}{m} = \frac{v^2}{BR}$$

Из этой формулы видно, что отношение удельных зарядов частицы равно обратному отношению радиусов их траекторий. Вычислите удельный заряд идентифицируемой частицы  $q/m_{\text{ч}}$  и занесите результат в таблицу.

8. Вычислите абсолютную и относительную погрешности измерения удельного заряда.

9. Результаты экспериментов занесите в таблицу 13.1:

Таблица 13.1

Измерено		Вычислено				
$R_I$ м	$R$	$\Delta$	$\Delta R$	$q/$	$\Delta q/$	$\varepsilon_{q/m}$
м	II мм	$R_I$ мм	II мм	$m_{\text{ч}}$	$m$	%

10. Сделайте вывод.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Основные источники:**

- 1) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Учебник» - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 2) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач», - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 3) В.Ф. Дмитриева, Л.И. Васильев «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы» - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 4) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Методические рекомендации», - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 5) А.В. Фирсов (под ред. Т.И. Трофимовой) «Справочник по физике» - М.: ОИЦ «Академия», 2021;

#### **Дополнительные источники:**

- 1) Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский «Физика–10 кл.» - М.: Просвещение, 2018;
- 2) Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев «Физика–11 кл.» - М.: Просвещение, 2018;
- 3) И.В. Годова «Физика. 10 класс. Контрольные работы в новом формате» - М.: «Интеллект-Центр», 2018;
- 4) Е.В. Лукашева «ЕГЭ 2021. Физика. Типовые варианты экзаменационных заданий» М.: Издательство «Экзамен», 2021.
- 5) В.А. Касьянов «Физика. 10 кл.: углубленный уровень» - М.: Просвещение, 2021;
- 6) В.А. Касьянов «Физика. 11 кл: базовый уровень» - М.: Дрофа, 2018.

#### **Сайты и электронные пособия по физике**

- 1) Электронное приложение к учебнику Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Стоцкого «Физика 10 класс» (1DVD);
- 2) Электронное приложение к учебнику Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Стоцкого «Физика 11 класс» » (1DVD);
- 3) Открытая физика. Физикон. <http://www.physics.ru/>;
- 4) Все для учителя. <http://www.uroki.net/>;
- 5) Обучающие тесты по физике В. И. Регельмана. [http:// physics-regelman.com/](http://physics-regelman.com/);
- 6) Образовательный портал «УЧЕБА». <http://www.ucheba.com/>
- 7) Виртуальные лабораторные работы по физике для 10 и 11 классов. <http://phdep.ifmo.ru/labor/common/>;
- 8) Электронная версия газеты «Физика». <http://fiz.1september.ru/>;
- 9) Сервер информационной поддержки ЕГЭ, ГИА. <http://www.ege.ru/>;

- 10) Классная физика. [http://class-fizika.narod.ru/;](http://class-fizika.narod.ru/)
- 11) Физика в анимациях. [http://physics.nad.ru/;](http://physics.nad.ru/)
- 12) Новости из мира науки и техники. [http://www.pereplet.ru/nauka/;](http://www.pereplet.ru/nauka/)
- 13) Описание интересных простых опытов по физике.  
<http://demonstrator.narod.ru/cont/html;>
- 14) Журнал по физике, математике и информатике для  
старшеклассников и учителей.  
[http://www.potential.org.ru/bin/view/Home/WebHome/.](http://www.potential.org.ru/bin/view/Home/WebHome/)

Министерство образования и науки Забайкальского края  
Чернышевский филиал Государственного профессионального  
образовательного учреждение  
«Шилкинский многопрофильный лицей»



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ  
ООП.11 ФИЗИКА**

основной профессиональной образовательной программы подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС)  
по профессии  
23.01.20 Мастер по комплексному  
обслуживанию пути рельсового транспорта

Фонд контрольно-оценочных средств по общеобразовательному предмету  
Физика разработан на основе программы учебного предмета для профессии: 23.01.20  
Мастер по комплексному обслуживанию пути рельсового транспорта

Организация-разработчик: Чернышевский филиал Государственного  
профессионального образовательного учреждения «Шилкинский многопрофильный  
лицей»

Разработчик:  
Пустотина Е.А., преподаватель Чернышевского филиала ГПОУ «Шилкинский  
многопрофильный лицей»

Рассмотрено  
на заседании методической  
цикловой комиссии  
Председатель МЦК  
Селев В.П. Гаученова  
Протокол № 8  
« 17 » апреля 2025 год

## Содержание

1.	Паспорт комплекса оценочных средств	48
2.	Комплект оценочных средств	51
2.1	Методические рекомендации по организации лабораторных занятий	53
2.2	Методические рекомендации по организации контрольных работ	113
2.3	Тестовые задания для текущего и рубежного контроля	175
2.4	Сборник практико-ориентированных задач	219
2.5	Темы качественных задач	228
2.6	Аттестационные измерительные материалы	238
3.	Список литературы	248

## **1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

### **1.1. Область применения**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ООП11 Физика основной профессиональной образовательной программы по профессии ФГОС СПО технического профиля: 23.01.20 Мастер по комплексному обслуживанию пути рельсового транспорта

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:**

- **Личностными:**

**ЛК1.** Сформированность чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;

**ЛК2.** Готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;

**ЛК3.** Умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

**ЛК4.** Умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации,

**ЛК5.** Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.

- **Метапредметными:**

**МК1.** Умение использовать различные виды познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;

**МК2.** Умение использовать основные интеллектуальные операции: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

**МК3.** Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

**МК4.** Умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;

**МК5.** Умение анализировать и представлять информацию в различных видах;

**МК6.** Умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации.

- **Предметными:**

**ПК1.** Сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

**ПК2.** Умения владеть основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;

**ПК3.** Умения владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

**ПК4.** Умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

**ПК5.** Сформированность умений решать физические задачи;

**ПК6.** Сформированность умений применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

**ПК7.** Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**Особое значение дисциплина имеет при формировании ОК и ПК.**

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

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

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

**ОК 04.** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

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

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

**ПМ 01. Выполнение работ средней сложности по монтажу, демонтажу и ремонту конструкций верхнего строения пути и наземных линий**

**ПК1.1** Выбирать инструмент, оборудование и приспособления для проведения комплексного обслуживания пути.

**ПК1.2** Осуществлять комплексное обслуживание пути с использованием ручных инструментов

**ПК1.3.** Осуществлять комплексное обслуживание пути с использованием механизированных инструментов

**ПК1.4** Производить выправку пути и крепление рельсов с использованием специального оборудования.

**ПК1.5** Производить замену и регулировку рельсовых плетей и элементов пути.

**ПК1.6** Применять контрольно-измерительные инструменты при комплексном обслуживании пути

**ПК 2.4** Применять контрольно-измерительные инструменты при ремонте искусственных сооружений

**ПК 3.2** Осуществлять инструментальную диагностику состояния пути и искусственных сооружений.

Наименование дисциплины	Формы промежуточного контроля и итоговой аттестации
1	2
Физика	Экзамен

### 1.2.2 Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины

Система контроля и оценки освоения программы дисциплины согласно требованиям «нормативно-технической документации» включает текущий контроль, промежуточную и итоговую аттестацию.

Текущий контроль оценивает сформированность элементов компетенций (практического опыта, умений, знаний) по одной определенной теме (разделу) в процессе ее изучения.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения лабораторно-практических и теоретических занятий, тестирований, решений профессионально ориентированных задач, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Формы текущего контроля знаний:

- тестирование;
- выполнение и защита лабораторно-практических работ в рамках практических занятий;
- выполнение контрольных работ.

Промежуточная аттестация оценивает результаты учебной деятельности (степень сформированности результатов).

При проведении промежуточной аттестации, уровень подготовки обучающихся оценивается, как среднеарифметическая оценка контрольных точек (заданий), указанных в комплекте оценочных средств)

Итоговый контроль проходит в форме экзамена.

Название раздела, темы программы учебной дисциплины	Вид и № работы	Название работы	Количество часов
Раздел 1. Механика	1	Входящий контроль	2
	ЛР№1	«Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза);	2
	ЛР №2	«Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	2
	КР № 1	по разделу «Механика»	2
	№ 1	Решение задач <i>с профессиональной направленностью</i>	8
		Устные опросы с решением качественных задач	
	Тест №1	Тестирования Тема. Кинематика	
	Тест №2	Тема: Законы Ньютона	
	Тест №3	Тема. Силы в природе	
	Тест №4	Тема. Законы сохранения в механике	
Тест №5	Тема «Динамика»		
Тест №6	Механические колебания и волны		
		Выполнение домашних заданий (сообщения, кроссворды, таблицы, тесты, практические работы и тд)	
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	ЛР №3	«Определение влажности воздуха»	2
	КР № 2	по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»	2
	№ 2	Решение задач <i>с профессиональной направленностью</i>	12
		Устные опросы с решением качественных задач	
	Тест №7	Тестирования Основы молекулярно – кинетической теории строения вещества	
	Тест № 8	по теме «Агрегатные состояния вещества»	
		Выполнение домашних заданий (решение задач, сообщения, кроссворды, таблицы тесты, практические работы и тд)	
Раздел 3. Электродинамика	ЛР №4	«Изучение закона Ома»	2
	ЛР №5	«Изучение последовательного соединения проводников и параллельного соединения проводников»	2

	ЛР №6	Изучение явления электромагнитной индукции	2
	ЛР №7	«Изучение интерференции и дифракции света»;	2
	ЛР №8	«Определение показателя преломления стекла»	2
	КР № 3	по разделу «Электродинамика»	2
	№ 3	Решение задач <i>с профессиональной направленностью</i>	29
		Устные опросы с решением качественных задач	
	Тест №9	Тестирования Электростатика	
	Тест №10	Постоянный ток	
	Тест №11	Ток в средах	
	Тест №12	Магнитостатика	
	Тест №13	Электромагнитная индукция	
	Тест №14	Волновая оптика	
		Выполнение домашних заданий (решение задач, сообщения, кроссворды, таблицы тесты, практические работы и тд)	
<b>Раздел 4. Квантовая физика и строение атома</b>	ЛР №9	«Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	2
	КР № 4	по разделу «Квантовая физика и строение атома»	2
		Устные опросы с решением качественных задач	
	Тест № 15	Тестирования Физика атома и атомного ядра	
		Выполнение домашних заданий (решение задач, сообщения, кроссворды, таблицы тесты, практические работы и тд)	
<b>Раздел 5. Строение Вселенной</b>	КР № 5	Итоговая контрольная работа	2
		Устные опросы с решением качественных задач	
		Выполнение домашних заданий (решение задач, сообщения, кроссворды, таблицы тесты, практические работы и тд)	

# 1 Методические рекомендации по организации лабораторных занятий

## 1. Пояснительная записка

Методические рекомендации разработаны в соответствии с содержанием рабочей программы предмета Физика.

Рекомендации предназначены для оказания помощи обучающимся при выполнении заданий на практических занятиях.

Практическое задание - это одна из форм учебной работы, ориентированная на систематизацию изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение, на формирование общих и профессиональных компетенций (ОК 01,02,04,03) и на умения применять теоретические знания в практических целях.

Преподаватель имеет возможность наблюдать за работой каждого обучающегося, оказывать ему необходимую методическую и консультационную помощь.

Практические занятия являются важной формой, способствующей усвоению курса истории. Основные задачи этих занятий сводятся к тому, чтобы научить обучающихся, самостоятельно мыслить и способствовать расширению общей исторической культуры. В ходе занятий обучающиеся должны научиться применять выработанную методику в практике конкретно-исторических исследований.

Содержание практических заданий является решением разного рода задач - работа с историческими источниками, заполнение таблиц, схем, ответы на вопросы, анализ текстов, работа с картой.

Тематика, содержание и количество часов, отводимое на практические занятия, зафиксировано в рабочей программе предмета Физика.

Перечень практических заданий планируется с таким расчетом, чтобы за отведенное время обучающиеся смогли их качественно выполнить.

Освоение содержания учебного предмета ООП.11 Физика обеспечивает достижение студентами, предусмотренными ФГОС по профессии 23.01.17. Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей среднего профессионального образования следующих результатов:

### • **личностные, в части:**

гражданского воспитания:

ЛР1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

ЛР2 осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

ЛР3 принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

ЛР4 готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

ЛР5 готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

ЛР6 умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

ЛР7 готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

патриотического воспитания:

ЛР1 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;

ЛР2 ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

ЛР3 идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

духовно-нравственного воспитания:

ЛР1 осознание духовных ценностей российского народа;

ЛР2 сформированность нравственного сознания, этического поведения;

ЛР3 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

ЛР4 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ЛР5 ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

эстетического воспитания:

ЛР1 эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

ЛР2 способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

ЛР3 убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;

ЛР4 готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

физического воспитания:

ЛР1 сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

ЛР2 потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

ЛР3 активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

трудового воспитания:

ЛР1 готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

ЛР2 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

ЛР3 интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР4 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологического воспитания:

ЛР1 сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

ЛР2 планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

ЛР3 активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

ЛР4 умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

ЛР5 расширение опыта деятельности экологической направленности;

ценности научного познания:

ЛР1 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

ЛР2 совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

ЛР3 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**• метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:**

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

МР1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее

всесторонне;

MP2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

MP3 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

MP4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

MP5 вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

MP6 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

б) базовые исследовательские действия:

MP1 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

MP2 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

MP3 овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

MP4 формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

MP5 ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

MP6 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

MP7 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

MP8 давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

MP9 разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

MP10 осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

MP11 уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

MP12 уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

MP13 выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

MP14 ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

в) работа с информацией:

MP1 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

MP2 создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

MP3 оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

MP4 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;

MP5 владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

MP1 осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

MP2 распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

MP3 владеть различными способами общения и взаимодействия;

MP4 аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;  
MP5 развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

MP1 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

MP2 выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

MP3 принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников  
обсуждать результаты совместной работы;

MP4 оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

MP5 предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

MP6 координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

MP7 осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

MP1 самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

MP2 самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

MP3 давать оценку новым ситуациям;

MP4 расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

MP5 делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

MP6 оценивать приобретенный опыт;

MP7 способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

MP1 давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

MP2 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

MP3 использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

MP4 уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

MP1 самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

MP2 саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

MP3 внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

MP4 эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

MP5 социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

г) принятие себя и других людей:

MP1 принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

MP2 принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

MP3 признавать свое право и право других людей на ошибки;

MP4 развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## Предметные:

По учебному предмету "Физика" (базовый уровень) требования к предметным результатам освоения базового курса физики должны отражать:

ПР1 Сформированность представлений о роли и месте физики 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;

ПР2 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, 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;

ПР3 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;

ПР4 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;

ПР5 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;

ПР6 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;

Пр7 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;

Пр8 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;

Пр9 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;

Пр10 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;

**Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:**

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	личные, метапредметные	предметные
ОК 01/Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<p><u>в части гражданского воспитания:</u> ЛР1 ЛР2, ЛР5, ЛР6.</p> <p><u>в части духовно-нравственного воспитания:</u>ЛР1, ЛР2, ЛР4</p> <p><u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, Л3, Л4</p> <p><u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4</p> <p><u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР1</p> <p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР1, МР5, МР6</p> <p>б) базовые исследовательские действия: МР1, МР2, МР4, МР10</p>	ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2

	<p>в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР3, МР4</p> <p>б) совместная деятельность: МР1, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация: МА1, МР7</p> <p>б) самоконтроль: МР3, МР4</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР2, МР3</p> <p>г) принятие себя и других людей: МР1, МР2</p>	
<p><i>ОК 02</i> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><u>в части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР6</p> <p><u>в части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР4</p> <p><u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, Л3</p> <p><u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1</p> <p><u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР1, ЛР3</p> <p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР3, МР5</p> <p>б) базовые исследовательские действия: МР2, МР4, МР7, МП14</p> <p>в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР3, МР4</p> <p>б) совместная деятельность: МР1, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация: МР2</p> <p>б) самоконтроль: МР3</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР2, МР3</p> <p>г) принятие себя и других людей: МР3, МР2</p>	<p>ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>
<p><i>ОК 03</i> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и</p>	<p><u>в части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР5, ЛР6.</p>	<p>ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>

<p>личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p>	<p><u>в части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР4  <u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, Л3, Л4  <u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4  <u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР1  <u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u>  а) базовые логические действия  <u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u>  а) базовые логические действия: МР3, МР5, МР6  б) базовые исследовательские действия: МР2, МР5, МР7, МР8  в) работа с информацией: МР3, МР4  <u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u>  а) общение: МР4  б) совместная деятельность: МР1, МР2, МР4, МР5, МР10, МР13, МР14  в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5    <u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u>  а) самоорганизация МР1, МР3, МР4  б) самоконтроль МР3, МР4  в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР2, МР3  г) принятие себя и других людей: МР1, МР2</p>	
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать в коллективе и команде</p>	<p><u>В части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР3, ЛР5, ЛР7.  <u>В части патриотического воспитания:</u> ЛР1, ЛР3.  <u>в части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3  <u>в части эстетического воспитания:</u> ЛР2, Л3  <u>в части физического воспитания:</u> ЛР3  <u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, Л3, Л4  <u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4  <u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР2, ЛР3</p>	<p>ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>

	<p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР5, МР6</p> <p>б) базовые исследовательские действия: МР1, МР2, МР6, МР7, МР10, МР13, МР14</p> <p>в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР2, МР4, МР5</p> <p>б) совместная деятельность: МР1, МР2, МР5, МР7</p> <p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация: МР1, МР2, МР7</p> <p>б) самоконтроль: МР1, МР3, МР4</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР4, МР5</p> <p>г) принятие себя и других людей: МР1, МР2, МР3, МР4</p>	
<p>ПК 1.1 Выбирать инструмент, оборудование и приспособления для проведения комплексного обслуживания пути.</p>	<p><u>В части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР3, ЛР4, ЛР7.</p> <p><u>В части патриотического воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3,</p> <p><u>в части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР5.</p> <p><u>в части эстетического воспитания:</u> ЛР2, ЛР3</p> <p><u>в части физического воспитания:</u> ЛР3</p> <p><u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, Л4</p> <p><u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4</p> <p><u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР1, ЛР2</p> <p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР, МР3, МР5, МР6</p> <p>б) базовые исследовательские действия: МР1, МР12, МР13, МР14</p> <p>в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p>б) совместная деятельность: МР6, МР7</p>	<p>ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>

	<p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация: МР5, МР7</p> <p>б) самоконтроль: МР1, МР2, МР3, МР4</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР2, МР5</p> <p>г) принятие себя и других людей: МР1, МР2, МР3, МР4</p>	
<p>ПК 1.2. Осуществлять комплексное обслуживание пути с использованием ручных инструментов</p>	<p><u>В части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР3, ЛР5, ЛР7.</p> <p><u>В части патриотического воспитания:</u> ЛР1, ЛР3.</p> <p><u>в части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3</p> <p><u>в части эстетического воспитания:</u> ЛР2, Л3</p> <p><u>в части физического воспитания:</u> ЛР3</p> <p><u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, Л3, Л4</p> <p><u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4</p> <p><u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР2, ЛР3</p> <p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР5, МР6</p> <p>б) базовые исследовательские действия: МР1, МР2, МР6, МР7, МР10, МР13, МР14</p> <p>в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР2, МР4, МР5</p> <p>б) совместная деятельность: МР1, МР2, МР5, МР7</p> <p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация: МР1, МР2, МР7</p> <p>б) самоконтроль: МР1, МР3, МР4</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР4, МР5</p> <p>г) принятие себя и других людей: МР1, МР2, МР3, МР4</p>	<p>ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>
<p>ПК 1.3 Осуществлять комплексное обслуживание пути с использованием механизированных</p>	<p><u>В части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР3, ЛР5, ЛР7.</p> <p><u>В части патриотического воспитания:</u> ЛР1, ЛР3.</p>	<p>ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>

инструментов.	<p><u>В части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3</p> <p><u>В части эстетического воспитания:</u> ЛР2, Л3</p> <p><u>в части физического воспитания:</u> ЛР3</p> <p><u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, Л3, Л4</p> <p><u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4</p> <p><u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР2, ЛР3</p> <p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР5, МР6</p> <p>б) базовые исследовательские действия: МР1, МР2, МР6, МР7, МР10, МР13, МР14</p> <p>в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР2, МР4, МР5</p> <p>б) совместная деятельность: МР1, МР2, МР5, МР7</p> <p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация: МР1, МР2, МР7</p> <p>б) самоконтроль: МР1, МР3, МР4</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР4, МР5</p> <p>г) принятие себя и других людей: МР1, МР2, МР3, МР4</p>	
ПК 1.4 Производить выправку пути и крепление рельсов с использованием специального оборудования	<p><u>В части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР3, ЛР4, ЛР7.</p> <p><u>В части патриотического воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3,</p> <p><u>в части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР5.</p> <p><u>в части эстетического воспитания:</u> ЛР2, ЛР3</p> <p><u>в части физического воспитания:</u> ЛР3</p> <p><u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, Л4</p> <p><u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4</p> <p><u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР1, ЛР2</p>	ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2

	<p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР,1МР3,МР5, МР6  б) базовые исследовательские действия: МР1, МР12, МР13, МР14  в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР3, МР4, МР5  б) совместная деятельность: МР6,МР7</p> <p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация:МР5,МР7  б) самоконтроль: МР1,МР2,МР3, МР4  в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР2, МР5  г) принятие себя и других людей: МР1, МР2, МР3, МР4</p>	
<p>ПК 1.5 Производить замену и регулировку рельсовых плетей и элементов пути.</p>	<p><u>В части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР3, ЛР4, ЛР7.  <u>В части патриотического воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3,  <u>в части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР5.  <u>в части эстетического воспитания:</u> ЛР2, ЛР3  <u>в части физического воспитания:</u> ЛР3  <u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, Л4  <u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4  <u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР1, ЛР2</p> <p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР,1МР3,МР5, МР6  б) базовые исследовательские действия: МР1, МР12, МР13, МР14  в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР3, МР4, МР5  б) совместная деятельность: МР6,МР7</p>	<p>ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>

	<p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация: МР5, МР7</p> <p>б) самоконтроль: МР1, МР2, МР3, МР4</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР2, МР5</p> <p>г) принятие себя и других людей: МР1, МР2, МР3, МР4</p>	
<p>ПК 1.6 Применять контрольно-измерительные инструменты при комплексном обслуживании пути</p>	<p><u>В части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР3, ЛР4, ЛР7.</p> <p><u>В части патриотического воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3,</p> <p><u>в части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР5.</p> <p><u>в части эстетического воспитания:</u> ЛР2, ЛР3</p> <p><u>в части физического воспитания:</u> ЛР3</p> <p><u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, Л4</p> <p><u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4</p> <p><u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР1, ЛР2</p> <p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР1, МР3, МР5, МР6</p> <p>б) базовые исследовательские действия: МР1, МР12, МР13, МР14</p> <p>в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p>б) совместная деятельность: МР6, МР7</p> <p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация: МР5, МР7</p> <p>б) самоконтроль: МР1, МР2, МР3, МР4</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР2, МР5</p> <p>г) принятие себя и других людей: МР1, МР2, МР3, МР4</p>	<p>ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>
<p>ПК 2.4 Применять контрольно-измерительные инструменты при ремонте искусственных сооружений</p>	<p><u>В части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР3, ЛР4, ЛР7.</p> <p><u>В части патриотического воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3,</p>	<p>ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>

	<p><u>В части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР5.</p> <p><u>В части эстетического воспитания:</u> ЛР2, ЛР3</p> <p><u>в части физического воспитания:</u> ЛР3</p> <p><u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, Л4</p> <p><u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4</p> <p><u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР1, ЛР2</p> <p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР,1МР3,МР5, МР6</p> <p>б) базовые исследовательские действия: МР1, МР12, МР13, МР14</p> <p>в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p>б) совместная деятельность: МР6,МР7</p> <p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация:МР5,МР7</p> <p>б) самоконтроль: МР1,МР2,МР3, МР4</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР2, МР5</p> <p>г) принятие себя и других людей: МР1, МР2, МР3, МР4</p>	
<p>ПК 3.2 Осуществлять инструментальную диагностику состояния пути и искусственных сооружений.</p>	<p><u>В части гражданского воспитания:</u> ЛР1, ЛР3, ЛР4, ЛР7.</p> <p><u>В части патриотического воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3,</p> <p><u>в части духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР5.</p> <p><u>в части эстетического воспитания:</u> ЛР2, ЛР3</p> <p><u>в части физического воспитания:</u> ЛР3</p> <p><u>в части трудового воспитания:</u> ЛР1, ЛР2, ЛР3, Л4</p> <p><u>в части экологического воспитания:</u> ЛР1, ЛР4</p> <p><u>в части ценностно-научного познания:</u> ЛР1, ЛР2</p>	<p>ПК 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 2.4; 3.2</p>

	<p><u>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</u></p> <p>а) базовые логические действия: МР,1МР3,МР5, МР6</p> <p>б) базовые исследовательские действия: МР1, МР12, МР13, МР14</p> <p>в) работа с информацией: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p><u>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</u></p> <p>а) общение: МР1, МР3, МР4, МР5</p> <p>б) совместная деятельность: МР6,МР7</p> <p><u>Овладение универсальными регулятивными действиями:</u></p> <p>а) самоорганизация:МР5,МР7</p> <p>б) самоконтроль: МР1,МР2,МР3, МР4</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: МР2, МР5</p> <p>г) принятие себя и других людей: МР1, МР2, МР3, МР4</p>	
--	---	--

Лабораторная работа, практическое занятие - это такой метод обучения, при котором обучающиеся под руководством преподавателя и по заранее намеченному плану продельвают опыты или выполняют определенные практические задания и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал.

Проведение лабораторных работ и практических занятий - с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие **методические приемы**: постановку темы занятий и определение задач лабораторных работ и практических занятий определение порядка или отдельных ее этапов; непосредственное выполнение лабораторных работ и практических занятий студентов и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; подведение итогов лабораторно-практической работы и формулирование основных выводов.

## 2. Структура и этапы выполнения лабораторных (практических) работ.

Задания, организующие применение знаний делятся на 4 группы: в процессе отработки умений и навыков решения задач; по подготовке к лабораторным работам; по выполнению лабораторных работ и практических занятий, по подготовке к контрольным работам.

**Цель заданий создать условия для:** успешного применения студентами теоретических знаний на практике; формирования аналитических способностей; формирования способностей логического мышления; формирования умений использовать знания приобретенные на примере, изложенном преподавателем в новых условиях задачи; формирование способностей по постановке целей; выработки умений планирования способов достижения целей; способностей к рефлексии по поводу своей деятельности. Задания, организующие применение знаний в процессе отработки умений и навыков решения задач имеют следующую структуру: краткое обоснование предложенных видов деятельности; текст задач; план решения; необходимый теоретический материал: определения, формулы (они набраны шрифтом, отличающимся от шрифта основного текста), расчеты, действия с единицами измерения.

Практика проведения уроков решения задач с использованием этих заданий позволяет преподавателю отказаться от многократных и нудных объяснений. Студенты самостоятельно,

используя план решения, предложенный преподавателем, переносит свои действия в условия новых задач и успешно их решают.

Задания, организующие **самостоятельную работу** по подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям, содержат: аналитические вопросы организующие мотивацию и целеполагание, процесс постановки осознанных исследовательских целей своей работы, осмысление и принятие плана по достижению своих целей; текст расчетных задач, содержащих теоретические вопросы, дающих студентам возможность формировать способности и рефлексии результатов своей деятельности.

Задания по выполнению лабораторных работ и практических занятий являются инструкциями. Они представляют собой план по достижению учебной цели, единой для всех студентов, минимум действий, которые нужно осуществлять, чтобы достичь положительного результата. Для более высокого результата работы, студент должен сформулировать свои личные цели работы, направленные на доказательство связи теория - практика.

При осознанной постановке целей студентами, происходит планирование действий, которые приведут к успешному результату. Очень важным, заключительным этапом выполнения лабораторных работ и практических занятий является вывод. В нем студенты анализируют, процесс достижения поставленных целей, объясняет результаты своих измерений и расчетов, доказывает их правильность, используя справочные материалы.

### **3. Специфика планирования, подготовки и проведения лабораторных и практических занятий в профессиональном училище**

План занятия разрабатывается на основе ранее составленного календарно-тематического плана. В широком смысле - нужно готовиться не к конкретному занятию, а к системе занятий. Успех дела решает не эпизодическая подготовка к тому или иному занятию, а система работы преподавателя, которая включает: регулярные занятия по преподаваемой дисциплине; систематическое изучение актуальных вопросов педагогики, психологии, частной методики; углубленное изучение путей тесной связи теории и практики; ознакомление с важнейшими достижениями науки и техники; самовоспитание.

Преподаватель должен выработать для себя систему работы, т.е. комплексное решение любого вопроса, которое осуществляется с учетом современных достижений науки и практики. Опыт передать нельзя. Его нужно изучать. Его невозможно внедрить. Его нужно спроектировать в конкретную педагогическую среду. Он создается в процессе творческого труда.

Изученный «чужой» опыт можно использовать в качестве «строительного материала» в процессе создания своей системы работы, своего опыта.

Процесс разработки конкретного занятия представляет собой создание модели предстоящей учебно-познавательной деятельности студентов по овладению профессиональными знаниями и дидактической деятельности преподавателя по управлению этим сложным процессом. Продумывая конструкцию занятия, преподаватель, безусловно, ориентируется на свой опыт преподавания, на собственное творческое видение будущего занятия, учитывает собственные педагогические возможности. Однако, такой подход к работе, не всегда приводит к устойчивым положительным результатам, т.к. не учитывается опыт коллег, науки, педагогической практики. Поэтому преподавателю необходимо при разработке занятия пользоваться существующими методическими рекомендациями по проведению занятия по дисциплине.

Обязательно нужно учитывать подготовленность студентов, наличие и состояние учебной, материальной и методической баз кабинета или лаборатории. Современное занятие состоится только тогда, когда оно включает в себе элементы науки, передового педагогического опыта, с одной стороны, а с другой - элементы творческой, поисковой деятельности преподавателя. Хорошее занятие - результат многолетней творческой работы преподавателя по постоянному совершенствованию его структурных компонентов, содержания, организационных форм и методов развивающего обучения.

Процесс подготовки к занятиям можно условно разбить на два этапа: перспективный, включающий подготовку к учебному году, и текущий - подготовка к изучению определенной темы учебной программы и очередному уроку.

Подготовка преподавателя к новому учебному году включает подготовку учебного кабинета и разработку планирующей документации. Как правило, учебный кабинет подготавливают к новому учебному году по окончании предыдущего. Перед началом занятий проводят рабочее испытание всех технических средств обучения и контроля для определения их пригодности к эксплуатации, а также для восстановления умений и навыков их эксплуатации.

**Лабораторные работы** это проведение студентами по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений, т.е. это изучения студентами каких-либо явлений с помощью специального оборудования.

**Практические занятия** проводятся после изучения крупных разделов, тем и носят обобщающий и закрепляющий характер. Они могут проводиться не только в кабинетах и мастерских, но и за пределами учебного заведения.

**Общие требования к современному практическому занятию** кратко можно сформулировать так: вооружать студентов сознательными, глубокими и прочными знаниями; формировать у студентов прочные навыки и умения, способствующие подготовке их к жизни; повышать воспитательный эффект обучения на уроке, формировать у студентов в процессе обучения черты личности; осуществлять всестороннее развитие студентов, развивать их общие и специальные особенности; формировать у студентов самостоятельность, творческую активность, инициативу, как устойчивые качества личности, умения творчески решать задачи, которые встречаются в жизни; вырабатывать умения самостоятельно учиться, приобретать и углублять или пополнять знания, работать с технической и иной литературой, овладевать навыками и умениями и творчески применять их на практике; формировать у студентов положительные мотивы учебной деятельности, познавательный интерес, желание учиться, потребность в расширении и приобретении знаний, положительное отношение к учению.

**Эти требования условно можно поделить на четыре группы.**

**Воспитательные требования.** Воспитывать моральные качества, формировать эстетические вкусы, обеспечивать тесную связь обучения с жизнью, ее запросами и требованиями, формировать активное отношение к ней.

**Дидактические требования.** Обеспечивать познавательную активность на лабораторных работах и практических занятиях, рационально сочетать словесные, наглядные и практические методы с проблемами, работу с учебником, решение познавательных задач. Реализовывать требования единства обучения, воспитания и развития путем тесной связи теории с практикой, обучения с жизнью, с применением знаний в различных жизненных ситуациях. Необходимо осуществлять систематический контроль за качеством усвоения знаний, навыков и умений и коррекцию их учебных усилий. Постоянное получение обратной связи позволяет влиять на ход учебного процесса, корректировать его. При обнаружении пробелов в знаниях нужно анализировать их причины и находить пути их устранения. Приучать студентов к самостоятельности и самоконтролю в процессе самостоятельной познавательной деятельности. Постоянное привлечение студентов к активной познавательной деятельности и выполнению практических заданий на уроке способствует закреплению знаний, навыков и умений.

**Психологические требования.** Преподаватель контролирует точность, тщательность и своевременность выполнения студентами каждого требования. Воля и характер педагога проявляются на уроке во всей его деятельности. Особенно ценится студентами его требовательность в сочетании со справедливостью и доброжелательностью, уважением и педагогическим тактом.

**Гигиенические требования.** Соблюдение температурного режима в лаборатории, надлежащих норм освещения. Следует избегать однообразия в работе, монотонности изложения, чередовать слушание учебной информации с выполнением практических работ. Перемена видов работы приносит отдых, позволяет включать в познавательную деятельность различные органы чувств.

Для максимальной заинтересованности студентов необходимо усилить мотивационный эффект при проведении практических занятий. Побудительным началом активной мыслительной и практической деятельности должно быть не принуждение к активности, а желание обучаемого решить проблему. Только в этом случае активность будет мотивированной и продуктивной. Преимущество надо отдавать не внешней мотивации (получишь оценку), а внутренней (станешь интереснее другим людям, станешь «крутым» профессионалом, сможешь

достичь чего-либо). Одним из эффективных мотивационных механизмов повышения мыслительной активности обучаемого является игровой характер учебно-познавательной деятельности. Обучающая игра имеет важную закономерность: первоначальная заинтересованность внешней стороной явлений постепенно перерастает в интерес к их внутренней сути.

**Условия, способствующие развитию познавательного интереса у студентов технического профиля:** развитию познавательного интереса, любви к изучаемому предмету, профессии и к самому процессу умственного труда способствует такая организация обучения, при которой студент вовлекается в процесс самостоятельного поиска и «открытия» новых знаний, решает задачи проблемного характера; для появления интереса к изучаемому предмету необходимо понимание нужности, важности, целесообразности изучения предмета в целом и отдельных его разделов; чем больше новый материал связан с усвоенными раньше знаниями, тем он интереснее для студентов. Связь изучаемого с интересами, уже существовавшими у студента ранее, также способствует повышению интереса к новому материалу; ни слишком легкий, ни слишком трудный материал не вызывает интереса. Обучение должно быть трудным, но посильным. При проведении лабораторных работ и практических занятий важным является привлечение возможно большего числа органов чувств студентов: слуха, зрения, осязания, обоняния. Многоканальность поступления информации обеспечивает лучшую активность мозга, более прочное запоминание. Необходимо также учитывать, что студенты имеют свои индивидуальные доминирующие каналы восприятия: чаще информация усваивается через орган зрения (визуальный канал), реже у подростков в восприятии доминирует слух (аудиальный канал), у некоторых преобладает кинестетический канал восприятия (через осязание, манипулирование с предметами). Именно поэтому новые термины нужно не только внятно произносить, но и записывать в тетради.

Не следует забывать о психологической атмосфере лабораторных работ и практических занятий: необходимости поддержания позитивной психологической атмосферы урока, выбора демократического стиля педагогического взаимодействия.

При изучении каждой новой темы, необходимо проанализировать её специфику, и выбрать вид обучения, для лабораторных работ и практических занятий по данной теме. Это связано с тем, что, к сожалению, очень трудно добыть достаточно учебного материала, чтобы обеспечить 100% занятость студентами одними и теми же элементами изучаемой темы (Например, тяжело предоставить каждому студенту отдельный двигатель внутреннего сгорания).

В современной дидактике организационные формы обучения, включая обязательные и факультативные, классные и домашние занятия, подразделяются на фронтальные, групповые и индивидуальные.

При **фронтальном обучении** преподаватель управляет учебно-познавательной деятельностью всей группы (подгруппы), работающей над единой задачей. Данную форму можно использовать, когда количество элементов темы (например, карбюраторы) в лаборатории достаточно, чтобы оснастить ими каждого. Преподаватель организует сотрудничество студентов и определяет единый для всех темп работы. Результативность занятия повышается, если преподавателю удастся создать атмосферу творческой коллективной работы, поддерживать внимание и активность студентов. Однако фронтальная работа не учитывает их индивидуальных различий, она ориентирована на среднего студента. Поэтому одни студенты отстают от заданного темпа работы, а другие изнывают от скуки.

При **групповых формах** обучения преподаватель управляет учебно-познавательной деятельностью групп студентов. Их можно подразделить на звеньевые, бригадные, кооперировано-групповые и дифференцированно-групповые.

**Звеньевые формы** обучения предполагают организацию учебной деятельности постоянных групп студентов. При бригадной форме организуется деятельность специально сформированных для выполнения определенных заданий временных групп студентов. Кооперировано - групповая форма предполагает деление на группы, каждая из которых выполняет лишь часть общего, как правило, объемного задания. Дифференцированно - групповая форма обучения имеет ту особенность, что как постоянные, так и временные группы объединяют студентов с

одинаковыми учебными возможностями и одним уровнем сформированности учебных умений и навыков.

К групповым формам относят также парную работу студентов. Деятельностью учебных групп преподаватель руководит как непосредственно, так и опосредованно, через своих помощников - звеньевых и бригадиров, которых он назначает с учетом мнения студентов. Бригадная форма позволяет внедрить принцип всестороннего обучения, когда студент может изучать тему не только по учебнику и словам преподавателя, а и по опыту других студентов, с которыми он работает в бригаде.

**Индивидуальное обучение** студентов не предполагает их непосредственного контакта с другими студентами. По своей сущности оно есть не что иное, как самостоятельное выполнение одинаковых для всей группы заданий. Однако если студент выполняет самостоятельное задание, данное преподавателем с учетом учебных возможностей, то такую организационную форму обучения называют индивидуализированной. С этой целью могут применяться специально разработанные карточки. Если преподаватель уделяет внимание нескольким студентам на уроке в то время, когда другие работают самостоятельно, такую форму обучения называют индивидуально-групповой. Рассмотренные организационные формы обучения являются общими: они применяются как самостоятельные и как элемент лабораторных работ и практических занятий, семинара и других занятий.

**Коллективная работа**, возникает только на базе дифференцированной групповой работы. При этом она приобретает следующие признаки: группа осознает коллективную ответственность за данное преподавателем задание и получает за его выполнение соответствующую социальную оценку; организация выполнения задания осуществляется группой и отдельными группами под руководством преподавателя; действует такое разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого студента и позволяет каждому лучше проявить себя в общей деятельности; есть взаимный контроль и ответственность каждого перед группой.

### **Схема обязательных элементов урока практического занятия или лабораторной работы**

#### **Цель лабораторной работы или практического занятия:**

- постановка цели и задач,
- мотивация предстоящей деятельности.

#### **Оборудование:**

- материальное обеспечение,
- технические средства и т.п.

#### **Ход урока**

##### **I. Вводный инструктаж:**

- актуализация теоретических знаний, необходимых для выполнения работы;
- проверка домашнего задания;
- повторение изученного материала;
- объяснение задания;
- показ образца решения;
- инструктаж по технике безопасности и т.п.

##### **II. Самостоятельная работа и текущий инструктаж:**

- алгоритм выполнения задания,

- консультация студентов,
- обобщение и систематизация полученных результатов в виде таблиц , графиков и т.п.

### **III. Подведение итогов:** (выводы, результаты, отчёт, проверка

**Методические указания по выполнению лабораторной (практической) работы должны содержать:**

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Перечень технических средств для выполнения работы;
4. Перечень программного обеспечения для выполнения работы;
5. Задания и методические рекомендации по их выполнению
6. Контрольные вопросы;
7. Структуру отчёта по лабораторной (практической) работе.
8. Перечень использованной литературы.
9. Номер и название работы должны соответствовать номеру и названию работы в рабочей программе дисциплины

**Технологическая карта лабораторной (практической) работы содержит:**

1. Тему из программы по предмету
2. Цель лабораторной (практической) работы
3. Краткие теоретические положения и понятия
4. Порядок выполнения,
5. Краткое описание приёмов деятельности студентов, формы представления результатов (образец)
6. Выводы по работе
7. Контрольные вопросы или задания

### **Оценка лабораторных работ**

**Оценка 5** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения 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 техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки. Чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета,

не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Оценка 1** ставится, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал правила техники безопасности

## Лабораторная работа № 1

### « Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза)».

#### 1. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины

*Цель работы:* выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний математического маятника от его длины.

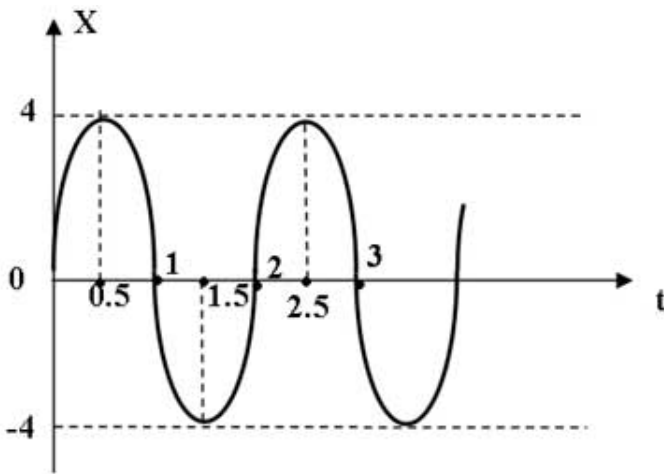
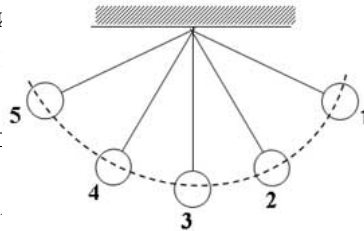
*Приборы и материалы:* штатив с муфтой и лапкой, шарик, прилепленный к нему нитью, секундомер, измерительная лента.

*Правила техники безопасности.*

**На столе не должно быть никаких посторонних предметов. С металлическим шариком обращайтесь аккуратно!**

Тренировочные задания и вопросы

1. Какие колебания называют свободными?
2. Что собой представляет собой математический маятник? Объясните как происходят колебания математического маятника.
3. В каких точках математический маятник имеет максимальные значения скорости ускорения, а в каких минимальные?
4. От каких величин и как зависит период колебаний математического маятника?
5. По графику определите амплитуду, период и частоту колебаний математического маятника.



2. Закрепите нить маятника длиной 16 см в лапке штатива.
3. Отклоните шарик от положения равновесия на небольшую амплитуду (1-2 см) и отпустите. Измерьте промежуток времени, за который маятник совершит 30 полных колебаний.
4. Проведите еще 4 опыта так же как и в п.2-3 изменяя длину маятника.
5. Для каждого опыта вычислите период колебаний по формулам  $T=t/N$  и  $T=2\pi\sqrt{\ell/g}$
6. Определите частоту колебаний математического маятника по формуле  $\nu=N/t$ .
7. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

Физическая величина	№ опыта				
	1	2	3	4	5
$\ell$ , м	0,16	0,25	0,49	0,64	1
N	30				
t, с					

T, с					
$\nu$ , Гц					

8. Постройте график зависимости периода колебаний от длины маятника.



9. Сделайте соответствующие выводы.

## 2. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины

*Цель работы:* выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.

*Приборы и материалы:* штатив с муфтой и лапкой, набор пружин, набор грузов, секундомер, измерительная лента.

*Правила техники безопасности.*

**Долго не держать пружину в растянутом виде, т.к. может возникнуть остаточная деформация и пружина придет в негодность. Аккуратно обращаться с грузами. Не ронять!**

### Тренировочные задания и вопросы

1. Какое движение называют колебательным?
2. Что представляет собой пружинный маятник? Как происходят колебания пружинного маятника?
3. Какие колебания называют гармоническими?
4. От каких величин и как зависит период колебаний пружинного маятника?
5. Груз, подвешенный на длинном резиновом жгуте, совершал колебания, если отрезать  $\frac{3}{4}$  длины жгута и подвесить на оставшуюся часть тот же груз, то как изменится период колебаний?

### Порядок выполнения работы

1. Закрепите одну из пружин в лапке штатива.
2. Прикрепляя к пружине грузы разной массы, определите период колебаний маятника в каждом случае, измерив время 10 колебаний.
3. Покажите, что период колебаний пружинного маятника зависит от жесткости пружины. Для этого подвешивайте пружины разной жесткости с одним грузом, измеряя время 10 колебаний.
4. Для каждого опыта вычислите период колебаний по формулам  $T=t/N$  и

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

5. Определите частоту колебаний математического маятника по формуле  $\nu=N/t$ .
6. Определите жесткость пружины в каждом случае, используя формулу  $k=mg/\Delta l$ , где  $\Delta l=l-l_0$ .
7. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

№ опыта	m, кг	k, Н/м	N	t, с	T, с	$\nu$ , Гц
1	0,1		10			
2	0,2					
3	0,3					
4	0,1					
5						

8. Постройте график зависимости периода колебаний от массы маятника.



## Лабораторная работа № 2

### «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»

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

**Оборудование:** часы с секундной стрелкой, измерительная лента, шарик с отверстием, нить, штатив с муфтой и кольцом.

#### Тренировочные задания и вопросы

- Свободными колебаниями называются \_\_\_\_\_
- При каких условиях нитяной маятник можно считать математическим?
- Период колебаний – это \_\_\_\_\_
- В каких единицах в системе СИ измеряются:
  - период  $[T]=$  \_\_\_\_\_
  - частота  $[\nu]=$  \_\_\_\_\_
  - циклическая частота  $[\omega]=$  \_\_\_\_\_
- Запишите формулу периода колебаний математического маятника, полученную Г. Гюйгенсом \_\_\_\_\_
- Циклическая частота колебаний маятника равна  $2,5\pi$  рад/с. Найдите период и частоту колебаний маятника \_\_\_\_\_
- Уравнение движения маятника имеет вид  $x=0,08 \sin 0,4\pi t$ . Определите амплитуду, период \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ частоту колебаний \_\_\_\_\_

#### Ход работы

1. Установите на краю стола штатив, у его верхнего конца укрепите при помощи муфты кольцо и подвесьте к нему шарик на нити. Шарик должен висеть на расстоянии 2-5 см от пола.
2. Измерьте лентой длину маятника:  $\ell = \underline{\hspace{2cm}}$
3. Отклоните маятник от положения равновесия на 5-8 см и отпустите его.
4. Измерьте время 30-50 полных колебаний (например  $N=40$ ).  $t_1 = \underline{\hspace{2cm}}$
5. Повторите опыт еще 4 раза (число колебаний во всех опытах одинаковое).

$$t^2 = \underline{\hspace{2cm}} \quad t^3 = \underline{\hspace{2cm}} \quad t^4 = \underline{\hspace{2cm}} \quad t^5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

6. Вычислите среднее значение времени колебаний  $\underline{\hspace{4cm}}$

7. Вычислите среднее значение периода колебаний.

$$T_{cp} = \frac{t_{cp}}{N}, T_{cp} = \underline{\hspace{2cm}}, T_{cp} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

8. Результаты вычислений и измерений занесите в таблицу:

№ опыта	t, с	$t_{cp}$ , с	N	$T_{cp}$ , с	$\ell$ , м	$\Delta t_{cp}$ , с	$\Delta \ell$ , м	$\Delta g$ , м/с <sup>2</sup>	$g_{cp}$ , м/с <sup>2</sup>
1									
2									
3									
4									
5									

9. Вычислите ускорение свободного падения  $\underline{\hspace{4cm}}$

Вывод:  $\underline{\hspace{4cm}}$

### Лабораторная работа №3 «Определение влажности воздуха»

#### (Измерение влажности воздуха с помощью термометра)

*Цель работы:* определить относительную влажность воздуха.

*Приборы и материалы:* термометр демонстрационный, термометр лабораторный, стакан с водой комнатной температуры, кусок марли, психрометрическая таблица.

*Правила техники безопасности.*

***Осторожно! Стекло! Будьте осторожны при работе со стеклянной посудой.***

***Помните, стекло – хрупкий материал, легко трескается при ударах и резкой перемене температуры. Не пейте воду из стакана!***

Тренировочные задания и вопросы

1. Какой пар называют насыщенным?

2. Каково важнейшее свойство насыщенных паров?
3. Что показывает относительная влажность воздуха?
4. От чего и как зависит относительная влажность воздуха?
5. Заполните таблицу, используя психрометрическую таблицу.

№	$t_{\text{сухого}}$	$t_{\text{влажный}}$	$\Delta t$	$\varphi$
	°C	°C	°C	%
1	18	15		
2	20			44
3			6	56
4	22			76
5	28	26		
6	30			50

#### Порядок выполнения работы

1. С помощью демонстрационного термометра измерьте температуру воздуха в классе –  $t_{\text{сух}}$  термометр лабораторный.
2. Оберните резервуар термометра лабораторного марлей так, чтобы кончик ткани свободно свисал вниз, и закрепите его ниткой.
3. Держа термометр за его верхний край, опустите свисающую часть ткани в воду. Вода должна смочить ткань. При этом резервуар термометра должен оставаться выше уровня воды в стакане.
4. Наблюдая за показаниями термометра, запишите самое низкое показание термометра, это значит  $t_{\text{влаж}}$ .
5. Результаты измерений занесите в таблицу.

Место проведения опыта	Показание сухого термометра	Показание влажного термометра	Разность показаний термометров	Относительная влажность воздуха
	$t_{\text{сух}}, \text{°C}$	$t_{\text{вл}}, \text{°C}$	$\Delta t, \text{°C}$	$\varphi, \%$
Кабинет				
Коридор				
Улица				

6. С помощью психрометрической таблицы определите относительную влажность воздуха.
7. Соответствует ли полученное значение санитарным нормам?

8.Сделайте соответствующие выводы.

### Лабораторная работа №4

#### «Изучение закона Ома для участка цепи»

**Цель:** изучить закон Ома.

**Рекомендуемые приборы:**

- 1) амперметр,
- 2) вольтметр,
- 3) источник питания,
- 4) набор резисторов,
- 5) провода соединительные.

**Подготовительные вопросы:**

От чего зависит сила тока в цепи?

---

Как включается в цепь: а) амперметр; б) вольтметр. Почему именно так?

---

Единицы измерения силы тока, напряжения?

---

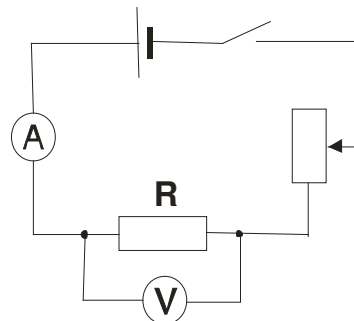
#### Ход работы

Работа делится на две части.

*1. Исследование зависимости силы тока от напряжения на данном участке цепи.*

Амперметр ц.д.=

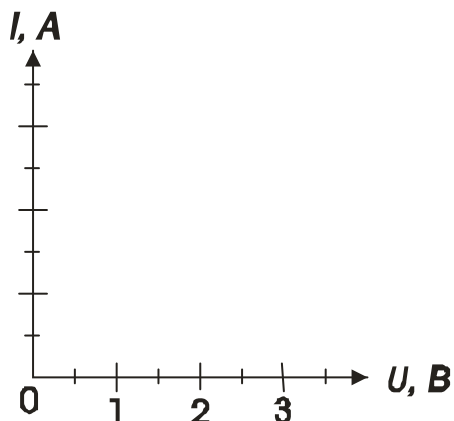
Вольтметр ц.д.=



1. Собрать электрическую цепь по схеме.
2. Замкнуть цепь и при помощи реостата довести напряжение на зажимах резистора до 1В, затем до 2В и до 3В.
3. Измерить соответственно силу тока. Результаты измерений занести в таблицу.  
(Сопротивление участка постоянное.)

Напряжение U, В	1	2	3	4	5
Сила тока I, А					

4. По результатам измерений построить график зависимости силы тока от напряжения.



Сделать вывод.

---

*II. II. Исследование зависимости силы тока от сопротивления участка цепи.*

1. Собрать цепь по схеме 1, включив в нее резистор, сопротивлением 1 Ом.

2. При помощи реостата установить на концах участка напряжение 2В.

3. Измерить силу тока в цепи.

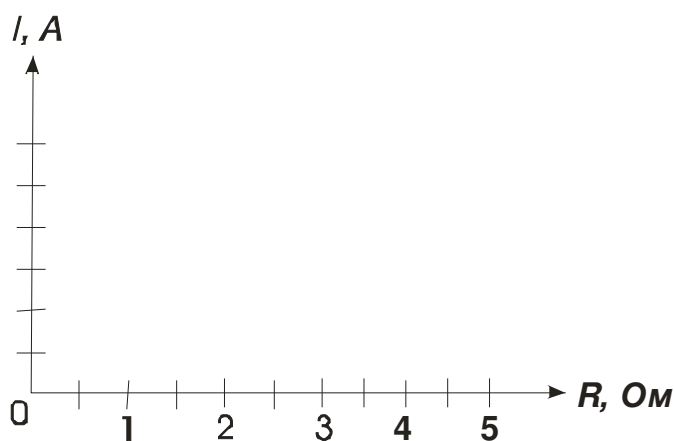
4. Повторить опыт дважды с резистором сопротивлением 2 Ом и 4 Ом, каждый раз устанавливая при помощи реостата напряжение 2В.

5. Результаты измерений занести в таблицу.

Постоянное напряжение  $U = 2В$ .

Сопротивле ние участка R, Ом	1	2	3	4	5
Сила тока I, А					

6. Построить график зависимости силы тока от сопротивления участка при постоянном напряжении.



7. Сделать вывод о зависимости силы тока от сопротивления.

---



---



---



---



---



---

8. Сделать вывод о том, соответствуют ли результаты работы закону Ома для участка цепи.

#### Лабораторная работа №4 «Изучение закона Ома».

##### Цели работы:

**образовательные:** проверить закон Ома, изучить принцип работы цепи постоянного тока.

**развивающие:** формировать навыки работы с виртуальными приборами; развивать способность анализировать и делать выводы; мотивировать учащихся к исследовательской работе.

**Оборудование:** источник питания 4,5 В, реостат, набор трех известных сопротивлений, набор трех неизвестных сопротивлений, вольтметр, амперметр, лампочка, провода.

##### I. Повторение:

1. Что называют силой тока? Каким прибором измеряется сила тока? Как амперметр подсоединяется в цепь?
2. Что называют напряжением? Каким прибором измеряют напряжение? Как вольтметр подсоединяется в цепь?
3. Что понимают под сопротивлением? Как вычисляют сопротивление последовательно (параллельно) соединенных проводников?
4. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.

##### II. Предложите ваш способ изучения закона Ома из предложенного оборудования.

*(Заслушиваются предложения учеников)*



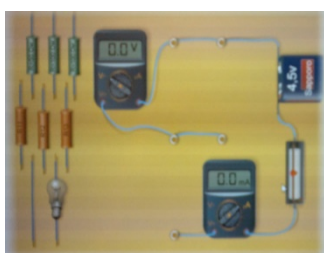
[4]

### III. *Ход работы.*

Некоторых учеников учитель приглашает для управления мышкой, остальные внимательно смотрят на экран. На заранее заготовленных листах с названием и целью работы ученики выполняют соответствующие чертежи, записи, расчеты и выводы.

#### Задание 1.

1. Соберите цепь согласно схеме, изображенной на рис.1, используя сопротивление  $R_1=50 \text{ Ом}$ .



[4]

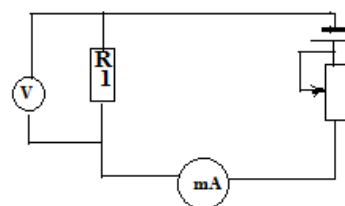


Рис.1

- 1) Установите рычажок реостата в среднее положение.
- 2) Измерьте силу тока и напряжение на сопротивлении  $R_1$ , и занесите полученные данные в таблицу:

	№	U, В	I, А	R экспер $= \frac{U}{I}$ , Ом	R зад , Ом
R1	1				50
	2				
	3				
R2	1				100
	2				
	3				

- 1) Вычислите величину сопротивления. При расчетах учтите, что силу тока мы измеряли в мА, а в расчетную формулу нужно поставить значение в амперах.
- 2) Измените положение реостата. Снова измерьте силу тока и напряжение.
- 3) Повторите и третий раз, изменив положение рычажка реостата.
- 4) Поменяйте сопротивление  $R_1 = 50$  Ом на сопротивление  $R_2 = 100$  Ом и повторите измерения.

**Задание 2: Сравните значения сопротивлений при различных напряжениях и сделайте вывод.**

**Задание 3.**

- 1) Соберите цепь с последовательно соединенными реостатами  $R_1 = 50$  Ом и  $R_2 = 100$  Ом, как на рис.2:

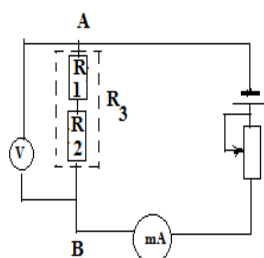


Рис.2

- 1) Измерьте силу тока и напряжение между точками А и В.
- 2) Вычислите значение эквивалентного сопротивления  $R_3$ .

Ответ:  $R_3 =$       Ом.

**Задание 4:**

- 1) Соберите цепь как показано на рис.3 с реостатами  $R_1 = 50$  Ом и  $R_2 = 100$  Ом:

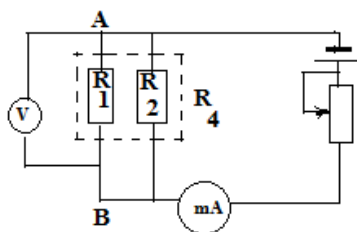


Рис.3

- 2) Измерьте силу тока и напряжение между точками А и В.
- 3) Вычислите эквивалентное сопротивление  $R_4$ .

Ответ:  $R_4 =$       Ом.

**Задание 5: Сделайте вывод о том, как меняются значения сопротивлений при последовательном и параллельном их соединении.**

**Дополнительное задание:**

Измерьте сопротивления  $R_{11}$ ,  $R_{12}$ ,  $R_{13}$ . Запишите полученные результаты в таблицу

	№	U, В	I, А	R экспер	R зад

				$= \frac{U}{I}, \text{ Ом}$	, Ом
R11	1				
R12					
R13					
Рламп					

Вопрос 1: Каким будет эквивалентное сопротивление, если последовательно соединить два резистора величиной 100 Ом и 100 Ом?

Ответ:  $R_3 = \quad \text{Ом}$

Вопрос 2: Каким будет эквивалентное сопротивление, если эти резисторы по 100 Ом соединить параллельно?

Ответ:  $R_4 = \quad \text{Ом}$

Вопрос 3: Возьмите вместо резисторов электрическую лампочку и определите ее сопротивление.

Вопрос 4: Вычислите сопротивление лампочки.

**Исследуйте зависимость силы тока от сопротивления.**

Постройте график:  $I=I(R)$



**Будет ли эта зависимость пропорциональной? Дайте объяснение этой зависимости.**

Вывод: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### **Лабораторная работа №5 «Изучение последовательного соединения проводников и параллельного соединения проводников»**

**Цель работы:** экспериментально проверить справедливость законов последовательного и параллельного соединения проводников.

**Оборудование:** источник тока, два проволочных резистора, амперметр, вольтметр, ключ замыкания тока, реостат, комплект соединительных проводников. (Виртуальный стенд)

#### **Краткая теория для проверки соотношений при последовательном соединении проводников.**

При последовательном соединении электрическая цепь не имеет разветвлений. Все проводники включают в цепь поочерёдно друг за другом. Сила тока в последовательно соединённых проводниках одинакова, т. е.

$$I_1 = I_2 = I.$$

В проводниках электрический заряд в случае постоянного тока не накапливается, и через любое поперечное сечение проводника за определённое время проходит один и тот же заряд. Напряжение на концах рассматриваемого участка цепи складывается из напряжений на первом и втором проводниках:

$$U = U_1 + U_2.$$

#### **Экспериментально - расчётная часть**

##### **1. Законы последовательного соединения проводников:**

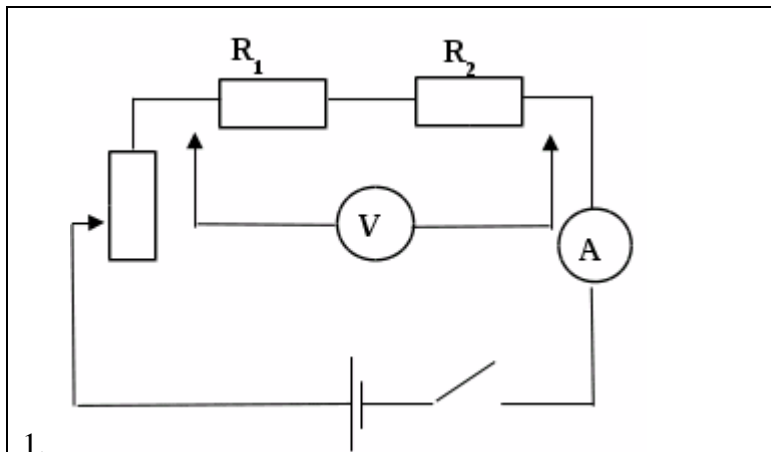
$$U = U_1 + U_2,$$

$$R = R_1 + R_2,$$

$$U_1/U_2 = R_1/R_2.$$

Схема электрической цепи показана на рисунке.

Измерено			Вычислено						
напряжение		Сила тока в цепи	Сопротивление			соотношения			
U <sub>1</sub> В	U <sub>2</sub> В		U <sub>общ</sub> В	R <sub>1</sub>	R	R	U=U <sub>1</sub> +U <sub>2</sub>	R=R <sub>1</sub> +R <sub>2</sub>	U <sub>1</sub> /U <sub>2</sub> =R <sub>1</sub> /R <sub>2</sub>
2	2,5	4.46	1A						

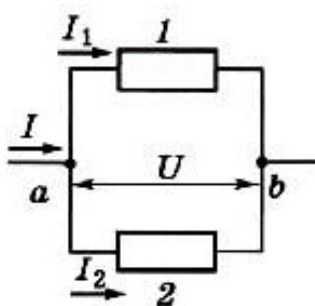


1. Соберите электрическую цепь (см. рис.1) и с помощью реостата установите стрелку амперметра на определенное деление.
2. Измерьте вольтметром напряжение в общей цепи и на отдельных потребителях.

### Ход работы

1. Рассчитайте сопротивление каждого резистора и общее сопротивление в цепи
2. Проверьте законы последовательного соединения проводников (см. п.1)

### Краткая теория для проверки соотношений при параллельном соединении проводников.



При параллельном соединении двух проводников 1 и 2 сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$ . В этом случае электрический ток  $I$  разветвляется на две части. Силу тока в первом и втором проводниках обозначим через  $I_1$  и  $I_2$ . Так как в точке  $a$  — разветвлении проводников (такую точку называют узлом) — электрический заряд не накапливается, то заряд, поступающий в единицу времени в узел, равен заряду, уходящему из узла за это же время.

Следовательно,  $I = I_1 + I_2$ .

Напряжение  $U$  на концах проводников, соединённых параллельно, одинаково, так как они присоединены к одним и тем же точкам цепи.

Применяя закон Ома для всего участка в целом и для участков проводников сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$ , можно доказать, что напряжения на параллельно соединённых проводниках равны:  $I_1 R_1 = I_2 R_2$ .

Общее сопротивление цепи  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ .

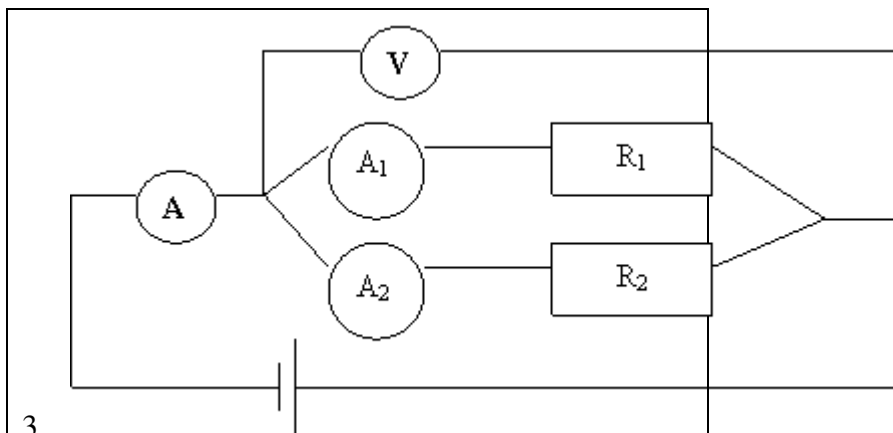
## 2. Законы параллельного соединения проводников

$U_1 = U_2 = U$ .

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$I_1 / I_2 = R_1 / R_2$ .

Схема электрической цепи показана на рисунке.



3.

Соберите электрическую цепь (см. рис.2)

4. Измерьте вольтметром напряжение в общей цепи и силу тока общую и на отдельных потребителях.

1. Рассчитайте сопротивление каждого резистора и общее сопротивление в цепи
2. Проверьте законы последовательного соединения проводников (см. п.2)

### Контрольные вопросы:

1. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по  $6 \text{ кОм}$ ?
2. Сопротивление одного из последовательно включенных проводников в  $n$  раз больше сопротивления другого. Во сколько раз изменится сила тока в цепи (напряжение постоянно), если эти проводники включить параллельно?

3. Какую гидродинамическую аналогию можно использовать для моделирования последовательного и параллельного соединения проводников?

4. Как зависит мощность, выделяемая в проводниках с током, от типа их соединения?
5. Как соединены потребители электроэнергии в квартирах? Почему?
6. Как соединены лампочки в елочной гирлянде?

#### **Рекомендуемый видео материал**

<http://genby.ru/tv.php?c=wU-TSa2-U5w>

<http://school-collection.edu.ru/>

### **Лабораторная работа №6**

#### **«Изучение явления электромагнитной индукции»**

**Цель работы:** изучить явление электромагнитной индукции.

**Приборы:** миллиамперметр, катушка-моток, магнит дугообразный, магнит полосовой.

#### ***Порядок выполнения работы***

##### I. Выяснение условий возникновения индукционного тока.

1. Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.
2. Наблюдая за показаниями миллиамперметра, отметьте, возникал ли индукционный ток, если:

- в неподвижную катушку вводить магнит,
- из неподвижной катушки выводить магнит,
- магнит разместить внутри катушки, оставляя неподвижным.

3. Выясните, как изменялся магнитный поток  $\Phi$ , пронизывающий катушку в каждом случае. Сделайте вывод о том, при каком условии в катушке возникал индукционный ток.

##### II. Изучение направления индукционного тока.

1. О направлении тока в катушке можно судить по тому, в какую сторону от нулевого деления отклоняется стрелка миллиамперметра.

Проверьте, одинаковым ли будет направление индукционного тока, если:

- вводить в катушку и удалять магнит северным полюсом;
- вводить магнит в катушку магнит северным полюсом и южным полюсом.

2. Выясните, что изменялось в каждом случае. Сделайте вывод о том, от чего зависит направление индукционного тока.

##### III. Изучение величины индукционного тока.

1. Приближайте магнит к неподвижной катушке медленно и с большей скоростью, отмечая, на сколько делений ( $N_1$ ,  $N_2$ ) отклоняется стрелка миллиамперметра.

2. Приближайте магнит к катушке северным полюсом. Отметьте, на сколько делений  $N_1$  отклоняется стрелка миллиамперметра.

К северному полюсу дугообразного магнита приставьте северный полюс полосового магнита. Выясните, на сколько делений  $N_2$  отклоняется стрелка миллиамперметра при приближении одновременно двух магнитов.

3. Выясните, как изменялся магнитный поток в каждом случае. Сделайте вывод, от чего зависит величина индукционного тока.

**Ответьте на вопросы:**

1. В катушку из медного провода сначала быстро, затем медленно вдвигают магнит. Одинаковый ли электрический заряд при этом переносится через сечение провода катушки?

2. Возникнет ли индукционный ток в резиновом кольце при введении в него магнита?

**Лабораторная работа 7 «Изучение интерференции и дифракции света»;**

**Цель работы:** экспериментально изучить явление интерференции и дифракции.

**Оборудование:** электрическая лампа с прямой нитью накала (одна на класс), две стеклянные пластинки, стеклянная трубка, стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой диаметром 30 мм., компакт-диск, штангенциркуль, капроновая ткань.

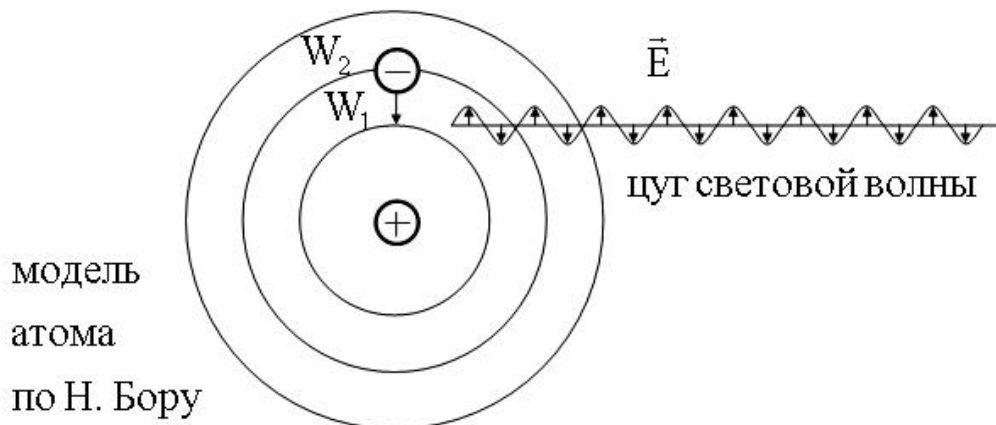
**Теория:**

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

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

Обычно интерференция наблюдается при наложении волн, испущенных одним и тем же источником света, пришедших в данную точку разными путями. От двух независимых источников невозможно получить интерференционную картину, т.к. молекулы или атомы излучают свет отдельными цугами волн, независимо друг от друга. Атомы испускают обрывки световых волн (цуги), в которых фазы колебаний случайные. Цуги имеют длину около 1 метра. Цуги волн разных атомов налагаются друг на друга. Амплитуда результирующих колебаний

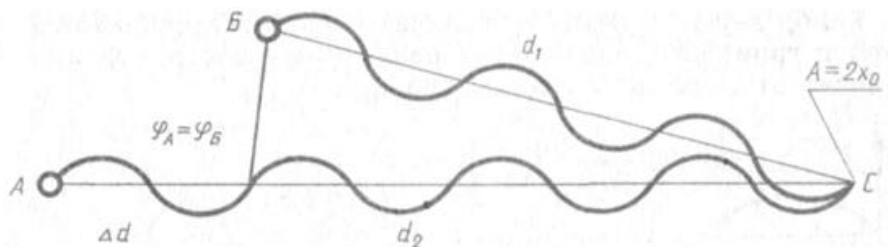
хаотически меняется со временем так быстро, что глаз не успевает эту смену картин почувствовать. Поэтому человек видит пространство равномерно освещенным. Для образования устойчивой интерференционной картины необходимы когерентные (согласованные) источники волн.



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

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

#### Условие максимума



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

где  $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$

(разность хода волн равна четному числу полуволен)

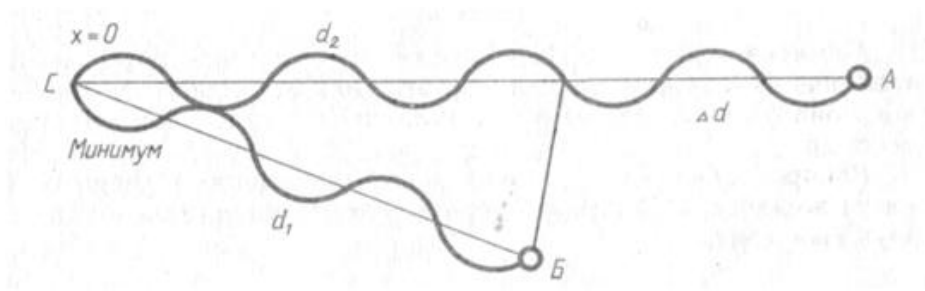
Волны от источников А и Б придут в точку С в одинаковых фазах и “усилят друг друга”.

$\varphi_A = \varphi_B$  - фазы колебаний

$\Delta\varphi = 0$  - разность фаз

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

## Условие минимума



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

где  $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$

*(разность хода волн равна нечетному числу полуволин)*

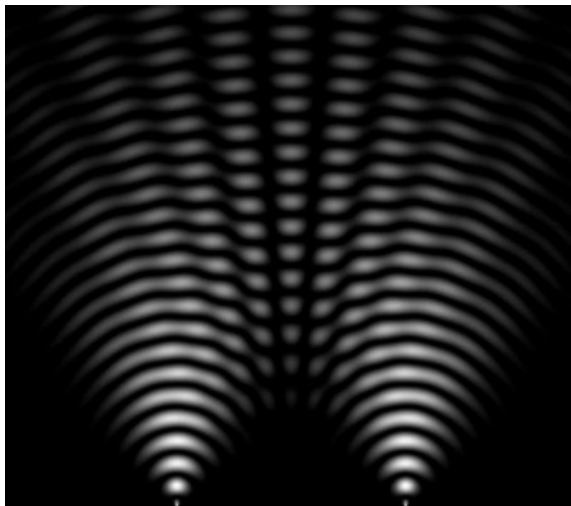
Волны от источников А и В придут в точку С в противофазах и “погасят друг друга”.

$\varphi_A \neq \varphi_B$  - фазы колебаний

$\Delta\varphi = \pi$  - разность фаз

$A=0$  – амплитуда результирующей волны.

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



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

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

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

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

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

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

**Условие наблюдения дифракционного максимума:**

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

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

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

Известно, что  $\lambda_{кр} > \lambda_{ф}$ , следовательно  $\sin\varphi_{кр} > \sin\varphi_{ф}$ . Т.к.  $y = \sin\varphi_{ф}$  - функция возрастающая, то  $\varphi_{кр} > \varphi_{ф}$

Поэтому фиолетовый цвет в дифракционном спектре располагается ближе к центру.

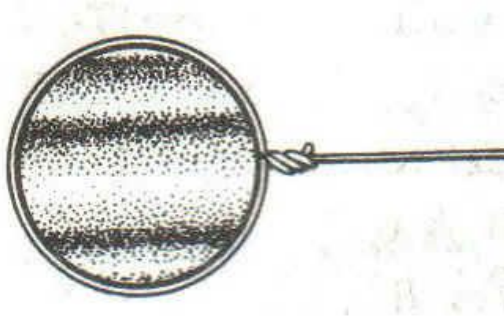
В явлениях интерференции и дифракции света соблюдается закон сохранения энергии. В области интерференции световая энергия только перераспределяется, не превращаясь в другие виды энергии. Возрастание энергии в некоторых точках интерференционной картины относительно суммарной световой энергии компенсируется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

### Ход работы:

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



Расположите её вертикально. Наблюдаем светлые и тёмные горизонтальные полосы, изменяющиеся по ширине по мере изменения толщины плёнки



*Объяснение.* Появление светлых и темных полос объясняется интерференцией световых волн, отраженных от поверхности пленки.  $d = 2h$ . *Разность хода световых волн равна удвоенной толщине плёнки.* При вертикальном расположении пленка имеет клинообразную форму. Разность хода световых волн в верхней её части будет меньше, чем в нижней. В тех местах пленки, где разность хода равна четному числу полуволен, наблюдаются светлые полосы. А при нечетном числе полуволен – темные полосы. Горизонтальное расположение полос объясняется горизонтальным расположением линий равной толщины пленки.

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



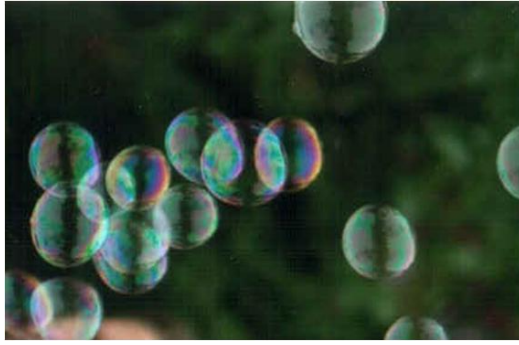
*Объяснение.* Такое окрашивание объясняется зависимостью положения светлых полос о длины волн падающего цвета.

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

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

**Опыт 2.** С помощью стеклянной трубки выдуйте мыльный пузырь и внимательно рассмотрите его. При освещении его белым светом наблюдайте образование цветных интерференционных колец, окрашенных в спектральные цвета. Верхний край каждого светлого кольца имеет синий цвет, нижний – красный. По мере уменьшения толщины пленки кольца, также расширяясь, медленно перемещаются вниз. Их кольцеобразную форму объясняют кольцеобразной формой линий равной толщины.





Ответьте на вопросы:

1. Почему мыльные пузыри имеют радужную окраску?
2. Какую форму имеют радужные полосы?
3. Почему окраска пузыря все время меняется?

**Опыт 3.** Тщательно протрите две стеклянные пластинки, сложите вместе и сожмите пальцами. Из-за неидеальности формы соприкасающихся поверхностей между пластинками образуются тончайшие воздушные пустоты.



При отражении света от поверхностей пластин, образующих зазор, возникают яркие радужные полосы – кольцеобразные или неправильной формы. При изменении силы, сжимающей пластинки, изменяются расположение и форма полос. Зарисуйте увиденные вами картинки.



*Объяснение:* Поверхности пластинок не могут быть совершенно ровными, поэтому соприкасаются они только в нескольких местах. Вокруг этих мест образуются тончайшие воздушные клинья различной формы, дающие картину интерференции. В проходящем свете условие максимума  $2h=kl$

Ответьте на вопросы:

1. Почему в местах соприкосновения пластин наблюдаются яркие радужные кольцеобразные или неправильной формы полосы?
2. Почему с изменением нажима изменяются форма и расположение интерференционных полос?

**Опыт 4.** Рассмотрите внимательно под разными углами поверхность компакт-диска (на которую производится запись).



*Объяснение:* Яркость дифракционных спектров зависит от частоты нанесенных на диск бороздок и от величины угла падения лучей. Почти параллельные лучи, падающие от нити лампы, отражаются от соседних выпуклостей между бороздками в точках А и В. Лучи, отраженные под углом равным углу падения, образуют изображение нити лампы в виде белой линии. Лучи, отраженные под иными углами имеют некоторую разность хода, вследствие чего происходит сложение волн.

Что вы наблюдаете? Объясните наблюдаемые явления. Опишите интерференционную картину.

Поверхность компакт-диска представляет собой спиральную дорожку с шагом соизмеримым с длиной волны видимого света. На мелкоструктурной поверхности проявляются дифракционные и интерференционные явления. Блики компакт-дисков имеют радужную окраску.

**Опыт 5.** Сдвигаем ползунок штангенциркуля до образования между губками щели шириной 0,5 мм.



Приставляем скошенную часть губок вплотную к глазу (располагая щель вертикально). Сквозь эту щель смотрим на вертикально расположенную нить горячей лампы. Наблюдаем по обе стороны от нити параллельные ей радужные полосы. Изменяем ширину щели в пределах 0,05 – 0,8 мм. При переходе к более узким щелям полосы раздвигаются, становятся шире и образуют различные спектры. При наблюдении через самую широкую щель полосы очень узки и располагаются близко

одна к другой. Зарисуйте в тетрадь увиденную картину. Объясните наблюдаемые явления.

**Опыт 6.** Посмотрите сквозь капроновую ткань на нить горячей лампы. Поворачивая ткань вокруг оси, добейтесь четкой дифракционной картины в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос.



*Объяснение:* В центре краста виден дифракционный максимум белого цвета. При  $k=0$  разность хода волн равна нулю, поэтому центральный максимум получается белого цвета. Крест получается потому, что нити ткани представляют собой две сложенные вместе дифракционные решетки со взаимно перпендикулярными щелями. Появление спектральных цветов объясняется тем, что белый свет состоит из волн различной длины. Дифракционный максимум света для различных волн получается в различных местах.

Зарисуйте наблюдаемый дифракционный крест. Объясните наблюдаемые явления.

**Запишите вывод.** Укажите, в каких из проделанных вами опытов наблюдалось явление интерференции, а в каких дифракции.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое свет?
2. Кем было доказано, что свет – это электромагнитная волна?
3. Что называют интерференцией света? Каковы условия максимума и минимума при интерференции?
4. Могут ли интерферировать световые волны идущие от двух электрических ламп накаливания? Почему?
5. Что называют дифракцией света?
6. Зависит ли положение главных дифракционных максимумов от числа щелей решетки?

## «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»

**Цель работы:** С помощью спектроскопа изучить сплошные и линейчатые спектры»

### **Тренировочные задания и вопросы?**

- 1) Что собой представляет спектроскоп?
- 2) Что такое спектр? Как его можно получить и наблюдать?
- 3) В каком порядке расположены основные цвета в сплошном спектре?
- 4) Какие спектры называются линейчатыми?
- 5) Что является источником линейчатых спектров?
- 6) Что называется спектральным анализом?

### **Оборудование:**

высоковольтный индуктор;

спектральные трубки : с криптоном, неоном, водородом, гелием;

проекционный аппарат; источник тока; соединительные провода; штатив;

стеклянная пластинка со скошенными гранями.

### **Ход работы:**

1. Наблюдать светлую вертикальную полосу на экране (это изображение раздвижной щели проекционного аппарата), сквозь грань пластинки, составляющую угол  $45^\circ$ . Для этого расположим стеклянную пластинку перед глазом.
2. Внимательно рассмотреть, полученный непрерывный спектр, выделить основные цвета и записать их в наблюдаемой последовательности.
3. Рассмотреть светлую полосу проекционного аппарата, через грань стеклянной пластинки, образующей угол  $60^\circ$ , записать какие различия в спектре заметили.
4. С помощью высоковольтного индуктора, в который вставляем спектральные трубки, наблюдаем газовый разряд. Через грани пластики получаем и наблюдаем линейчатые спектры: криптона, неона, водорода, гелия.
5. Для каждого газа записываем яркие линии спектра.
6. Делаем вывод. Подводим результаты.
7. Отвечаем на контрольные вопросы (письменно).
  - А) Почему для получения спектра поглощения натрия, поглощающие пары натрия должны быть холоднее, чем источник, излучающий белый свет?
  - Б) Если исследуется световое коротковолновое излучение, то применяют призматический спектр; а если длинноволновое излучение, удобнее использовать дифракционный спектр?  
(В коротковолновой части призматический спектр растянут, а дифракционный спектр равномерный)

### **Ответить на вопросы:**

1. Что называют дисперсией света? Объясните сущность этого явления и причину его возникновения.
2. Почему белый свет, проходя сквозь призму, разлагается в цветной спектр?
3. Начертите схему получения с помощью призмы спектра видимого света. Какие цвета и в какой последовательности мы наблюдаем в этом спектре? В каких пределах заключены длины волн видимого света?
4. Что называют спектром излучения? сплошным спектром? линейчатым спектром?

## **Лабораторная работа № 9**

### **«Исследование треков заряженных частиц по готовым фотографиям»**

#### **Студент должен:**

уметь: изучить треки заряженных частиц с помощью фотографий; пользоваться необходимой справочной литературой;

знать: необходимые формулы.

#### **Обеспеченность занятия**

**Оборудование и инструменты:** фотография треков двух заряженных частиц (трек *I* принадлежит протону, трек *II* – частице, которую надо идентифицировать), линейка.

**Раздаточные материалы:** данные методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### **Инструкция по выполнению лабораторной работы**

1. Перенесите треки частиц с фотографии на кальку.
2. Измерьте радиус кривизны  $R_1$  трека протона на начальном участке. Радиус кривизны трека частицы определяют следующим образом. Вычерчивают, как показано на рисунке 1, две хорды и восставляют к этим хордам в их серединах перпендикуляры. На пересечении перпендикуляров лежит центр окружности.

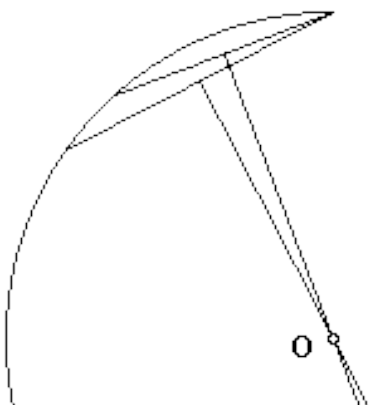


Рисунок 13.1

- a. Поставьте точку в начале трека протона.
  - b. Следующей точкой отметьте конец первой хорды.
  - c. Поставьте точку для конца второй хорды.
  - d. хорды и серединные перпендикуляры к ним.
  - e. Поставьте точку на пересечении перпендикуляров - центр окружности.
  - f. Измерьте радиус при помощи линейки, результаты измерения занесите в таблицу.
3. Измерьте радиус кривизны  $R_{II}$  трека заряженной частицы на начальном участке.
- a. Поставьте точку в начале трека заряженной частицы.
  - b. Следующей точкой отметьте конец первой хорды.
  - c. Затем поставьте точку для конца второй хорды.
  - d. Проведите хорды и серединные перпендикуляры к ним.
  - e. Поставьте точку на пересечении перпендикуляров, это центр окружности.
  - f. Измерьте радиус при помощи линейки, результаты измерения  $R_{II}$  занесите в таблицу.

4. В обоих случаях инструментальную погрешность можно считать равной 1 мм.

Погрешность отсчета надо взять также равной 1 мм.

5. Введите в таблицу значения:

– $\Delta R_I$  - максимальная абсолютная погрешность измерения отрезка  $R_I$

– $\Delta R_{II}$  - максимальная абсолютная погрешность измерения отрезка  $R_{II}$

6. Идентифицируйте частицу по результатам измерений.

7. Идентификация неизвестной частицы осуществляется путем сравнения ее удельного заряда  $q/m$  с удельным зарядом протона. Для заряженной частицы, движущейся перпендикулярно вектору индукции магнитного поля, можно записать:

$$qBv = \frac{mv^2}{R} \quad \text{или} \quad \frac{q}{m} = \frac{v^2}{BR}$$

Из этой формулы видно, что отношение удельных зарядов частицы равно обратному отношению радиусов их траекторий. Вычислите удельный заряд идентифицируемой частицы  $q/m_{\text{ч}}$  и занесите результат в таблицу.

8. Вычислите абсолютную и относительную погрешности измерения удельного заряда.

9. Результаты экспериментов занесите в таблицу 13.1:

Таблица 13.1

Измерено		Вычислено					
$R_1$ М	$R_1$ ММ	$\Delta R$ ММ	$\Delta R_1$ ММ	$q/m$ ч	$\Delta q/$ $m$	$\varepsilon_{q/m}$ %	

10. Сделайте вывод.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Основные источники:

- 1) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Учебник» - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 2) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач», - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 3) В.Ф. Дмитриева, Л.И. Васильев «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы» - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 4) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Методические рекомендации», - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 5) А.В. Фирсов (под ред. Т.И. Трофимовой) «Справочник по физике» - М.: ОИЦ «Академия», 2021;

#### Дополнительные источники:

- 1) Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский «Физика–10 кл.» - М.: Просвещение, 2018;
- 2) Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев «Физика–11 кл.» - М.: Просвещение, 2018;
- 3) И.В. Годова «Физика. 10 класс. Контрольные работы в новом формате»- М.:»Интеллект-Центр», 2018;
- 4) Е.В. Лукашева «ЕГЭ 2021. Физика. Типовые варианты экзаменационных заданий» М.: Издательство «Экзамен», 2021.
- 5) В.А. Касьянов «Физика. 10 кл.: углубленный уровень» - М.: Просвещение, 2021;
- 6) В.А. Касьянов «Физика. 11 кл: базовый уровень» - М.: Дрофа, 2018.

#### Сайты и электронные пособия по физике

- 1) Электронное приложение к учебнику Г.Я Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Стоцкого «Физика 10 класс» (1DVD);
- 2) Электронное приложение к учебнику Г.Я Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Стоцкого «Физика 11 класс» » (1DVD);
- 3) Открытая физика. Физикон. <http://www.physics.ru/>;
- 4) Все для учителя. <http://www.uroki.net/>;
- 5) Обучающие тесты по физике В. И. Регельмана. [http:// physics-regelman.com/](http://physics-regelman.com/);
- 6) Образовательный портал «УЧЕБА». <http://www.ucheba.com/>
- 7) Виртуальные лабораторные работы по физике для 10 и 11 классов. <http://phdep.ifmo.ru/labor/common/>;
- 8) Электронная версия газеты «Физика». <http://fiz.1september.ru/>;
- 9) Сервер информационной поддержки ЕГЭ, ГИА. <http://www.ege.ru/>;
- 10) Классная физика. <http://class-fizika.narod.ru/>;
- 11) Физика в анимациях. <http://physics.nad.ru/>;
- 12) Новости из мира науки и техники. <http://www.pereplet.ru/nauka/>;
- 13) Описание интересных простых опытов по физике. <http://demonstrator.narod.ru/cont/html/>;
- 14) Журнал по физике, математике и информатике для старшеклассников и учителей. <http://www.potential.org.ru/bin/view/Home/WebHome/>.

## 2 Методические рекомендации для организации контрольных работ

## 1. Оценочные материалы для входного контроля

### Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

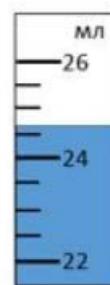
Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входной контрольной работы, составляет **10 баллов** (1 балл за каждое правильно выполненное задание)

Отметка по пятибалльной шкале	Первичные баллы
«2»	0 – 4
«3»	5 – 7
«4»	8 – 9
«5»	10

### Контрольная работа

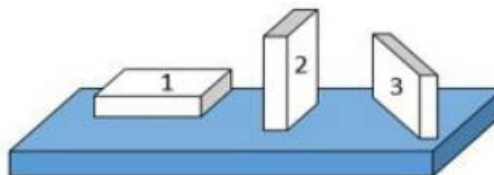
1. На рисунке показана мензурка с жидкостью. Выберите правильное утверждение.

- 1) Цена деления мензурки равна 2 мл.
- 2) Объем жидкости в мензурке больше 25 мл.
- 3) Цена деления мензурки равна 0,5 мл.
- 4) Мензурка – прибор для измерения объема газообразных тел.



2. На столе находятся три бруска одинаковых размеров и массы. Какой из них оказывает на стол меньшее давление?

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) Бруски оказывают одинаковое давление.



3. Установите соответствие между физическими понятиями и примерами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

#### ПРИМЕРЫ

- 1) теплопередача
- 2) работа силы
- 3) конвекция
- 4) манометр
- 5) миллиметр

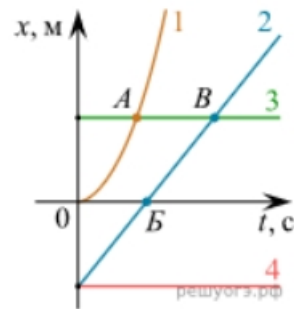
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

А	Б	В

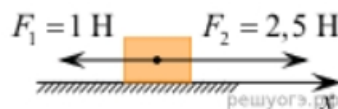
4. На рисунке представлены графики зависимости координаты  $x$  от времени  $t$  для четырёх тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ .

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка В соответствует встрече тел 2 и 3.
- 2) В точке Б направление скорости тела 2 изменилось на противоположное.
- 3) Тело 2 движется равноускоренно.
- 4) Тело 3 движется равномерно прямолинейно.
- 5) В начальный момент времени тела 2 и 4 имели одинаковые координаты.



5. На покоящееся тело, находящееся на гладкой горизонтальной плоскости, в момент времени  $t=0$  начинают действовать две горизонтальные силы (см. рис.). Определите, как после этого изменяются со временем модуль скорости тела и модуль ускорения тела.



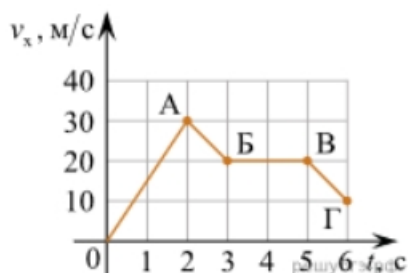
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Модуль скорости	Модуль ускорения

6. Дан график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой участок графика соответствует равномерному движению тела?

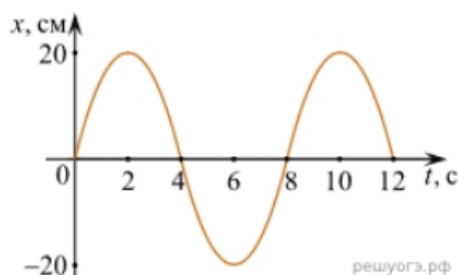


1. OA
2. AB
3. ББ
4. ВГ

7. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения:  $m$  — масса тела;  $v$  — скорость тела;  $a$  — ускорение тела. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) $mv$	1) работа силы
Б) $ma$	2) модуль импульса тела
	3) модуль равнодействующей силы
	4) давление

8. На рисунке представлен график зависимости координаты тела от времени.



Амплитуда и период колебаний равны:

- 1) 20 см; 4 с
- 2) 0,2 м; 6 с
- 3) 0,2 м; 8 с
- 4) 20 см; 12 с.

9. Установите соответствие (логическую пару). К каждой строке, отмеченной буквой, подберите формулу, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А) Закон Гука	1. $G m M / r^2$
Б) Закон всемирного тяготения	2. $B l l s i n \alpha$
В) Второй закон Ньютона	3. $k \Delta l$
Г) Сила Ампера	4. $U / R$
	5. $ma$

А	Б	В	Г

10. Сколько нейтронов содержит ядро изотопа магния  $^{25}_{12}\text{Mg}$ ?

- 1) 25      2) 12      3) 37      4) 13.

### ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	А – 2 Б – 5 В – 4	15	13	3	А – 2 Б – 3	3	А – 3 Б – 1 В – 5 Г – 2	4

### Контрольная работа №1 «Кинематика. Динамика».

**Проверяемые результаты:** Л1-Л6, М1-М6, П1-П7

**Цель:** углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения тем по механике.

**Проверяемые результаты:** владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; сформированность умения решать физические задачи.

#### Спецификация контрольной работы по физике по разделу «Механика»

Обозначение заданий в работе: А-задание с выбором ответа, В-задание с кратким ответом, С – задание с развёрнутым решением и ответом.

Обозна ч	Проверяемые элементы содержания	Коды провер. эlemen	Уровень сложнос- ти
А1	Равномерное прямолинейное движение. Путь. Скорость.	Л1-Л6, М1-М6, П1-П7,	Б
А2	Графики $v(t)$ , $s(t)$ , $x(t)$ для равномерного прямолинейного движения.		Б
А3	Относительность движения.		Б
А4	Расчёт средней скорости.		Б

	A5	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.		Б
	A6	Расчёт пути, пройденного за определённую секунду при равноускоренном прямолинейном движении.		В
	A7	Движение по окружности.		Б
	A8	Инерция. Инерциальные системы отсчёта.		Б
	A9	Масса тела. Взаимодействие тел.		Б
	A10	Первый закон Ньютона. Применение первого закона Ньютона.		П
	A11	Второй закон Ньютона.		Б
	A12	Применение второго закона Ньютона.		П
	A13	Третий закон Ньютона.		Б
	A14	Сила упругости. Коэффициент жёсткости.		Б
	A15	Сила тяжести и вес тела.		Б
	Б	Фрагмент текста, использующего основные термины проверяемых разделов механики.		Б
	С	Задача на применение законов Ньютона		П

Рекомендации по оцениванию отдельных заданий и работы в целом.

обозначение																			
уровень сложности																			
максимальный балл																			

Итого: 21 балл

Критерии оценивания задания Б: чтение и понимание учебного и научно-популярного текста. В бланке ответов записываются **номера** слов в том порядке, в котором они должны идти в тексте (возможно изменение окончаний).

При безошибочном выполнении задания выставляются 2 балла.

За 1 ошибку снижается 1 балл. При наличии 2 и более ошибок – 0 баллов за задание.

Критерии оценивания задания С с развёрнутым ответом:

Элементы содержания правильного ответа	Баллы
1. Выполнение чертежа 2. Запись закона (уравнения, формулы и пр.) 3. Проведение преобразований, получение расчётной формулы 4. Получение числового ответа	
Решение правильное и полное (элементы 1-4 или 2-4)	3



**A4.** Поезд прошел первые 70 км со скоростью 70 км/ч, а следующие 50 км – со скоростью 100 км/ч.

Определите среднюю скорость поезда на всем пути.  
А. 60 км/ч Б. 85 км/ч В. 80 км/ч Г. 70 км/ч

**A5.** На рис.1 даны графики зависимости  $V_x(t)$  для трёх тел. Уравнение  $V_x = V_x(t)$  для третьего тела:

А.  $3t$       Б.  $3 + 0,2t$  В.  $3 - 0,3t$  Г.  $3 + 0,5t$

**A6.** Если тело, начавшее двигаться равноускоренно из состояния покоя, за первую секунду движения проходит путь  $S$ , то за шестую секунду оно пройдет путь:

А.  $11S$       Б.  $8S$  В.  $7S$  Г.  $5S$

**A7.** По какой формуле рассчитывается центростремительное ускорение?

А.  $\alpha_{цс} = \frac{2\pi R}{T}$  Б.  $\alpha_{цс} = \frac{V^2}{R}$  В.  $\alpha_{цс} = \frac{2\pi^2}{T^2}$  Г.  $\alpha_{цс} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$

**A8.** Какая или какие из нижеприведенных систем являются инерциальными?

I. Система отсчета связанная с поездом, движущимся равномерно и прямолинейно.

II. Система отсчета, связанная с поездом, подходящим к станции.

III. Система отсчета, связанная с лифтом, поднимающимся вверх с остановками.

А. I, II и III      Б. II и III      В. III      Г. Только I

**A9.** Вагон массой 30 т столкнулся с другим вагоном. В результате столкновения первый вагон получил ускорение, равное  $6 \text{ м/с}^2$ , а второй -  $3 \text{ м/с}^2$ . Определите массу второго вагона.

А. 30 т      Б. 20 т      В. 15 т      Г. 60 т

**A10.** На рис. 1 представлен график изменения скорости 3-х тел с течением времени.

Векторная сумма всех сил, действующих на какое тело, равна нулю?

А. 1      Б. 2      В. 3

**A11.** Как будет двигаться тело массой 15 кг под действием силы 60 Н?

А. Равноускоренно с ускорением  $4 \text{ м/с}^2$

Б. Будет покоиться

В. Равномерно со скоростью  $4 \text{ м/с}$

**A12.** На рис.2А показаны направления скорости и ускорения тела в данный момент времени.

Какая из стрелок (1-4) на рис. 2Б соответствует направлению равнодействующей всех сил, действующих на данное тело?

А. 1      Б. 2      В. 3      Г. 4

**A13.** К концам нити прикрепили динамометры, которые тянут два мальчика.

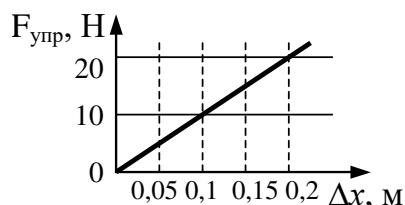
Каждый прилагает силу 50 Н. Что покажет каждый динамометр?

А. 0 Н      Б. 50 Н      В. 100 Н      Г. покажут различные значения

**A14.** На рис. 3 представлен график зависимости силы упругости пружины от величины ее деформации.

Жесткость этой пружины равна

А.  $10 \text{ Н/м}$       Б.  $50 \text{ Н/м}$       В.  $100 \text{ Н/м}$



**A15.** С какой силой притягивается к Земле тело массой 10 кг?

- А. 49 Н      Б. 9,8 Н      В. 98 кгГ. 98 Н

**Часть Б.** Заполните пропуски в тексте. Используйте приводимые ниже слова для справок (список слов избыточен). Напишите **номера** слов в том порядке, в котором они должны идти в тексте.

Действие одного тела на другое не может быть \_\_\_\_\_. Если первое тело действует на второе, то и второе действует на \_\_\_\_\_. В результате взаимодействия оба тела могут изменить свою форму или \_\_\_\_\_. Мерой взаимодействия одного тела на другое является \_\_\_\_\_. Сила - \_\_\_\_\_ величина. На чертеже силу изображают в виде отрезка прямой со стрелкой на конце, при этом: начало отрезка есть точка \_\_\_\_\_ силы, направление стрелки указывает \_\_\_\_\_ силы, длина отрезка условно обозначает в некотором масштабе \_\_\_\_\_ силы, рядом со стрелкой пишется обозначение \_\_\_\_\_.

Слова для справок:

- |              |              |                                |
|--------------|--------------|--------------------------------|
| 1. векторная | 4. скорость  | 7. приложения                  |
| 2. скалярная | 5. первое    | 8. односторонним               |
| 3. сила      | 6. $\vec{F}$ | 9. направление      10. модуль |

**Часть С.** На горизонтальной дороге автомобиль делает поворот радиусом 16 м.

Какова наибольшая скорость, которую может развивать автомобиль, чтобы его не занесло, если коэффициент трения колёс о дорогу равен 0,4?

### Вариант 2

**A1.** Велосипедист, двигаясь равномерно, проезжает 20 м за 2с. Определите, какой путь он проедет при движении с той же скоростью за 10с.  
А. 60 м      Б. 100 м      В. 150 м      Г. 200 м

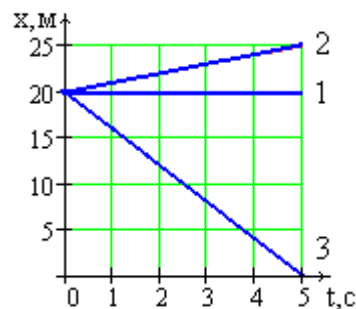


рис 1.

**A2.** На рис.1 представлены графики движения трех тел. Какое из этих тел движется с наибольшей по модулю скоростью в момент времени  $t = 5$ с.  
А. 1      Б. 2      В. 3      Г. нельзя определить

**A3.** В системе отсчёта, связанной с Землёй, смена дня и ночи на Земле объясняется:

- А. Вращением Земли вокруг своей оси  
Б. Движением Солнца вокруг Земли  
В. Движением Земли вокруг Солнца  
Г. Изменением наклона земной оси

**A4.** Поезд прошел первые 40 км со скоростью 40 км/ч, а следующие 50 км – со скоростью

100 км/ч. Определите среднюю скорость поезда на всем пути.  
 А.55 км/ч Б.60 км/ч В.90 км/ч Г. 70 км/ч

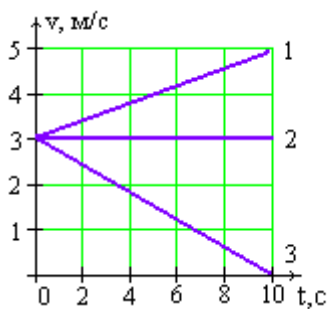


рис. 2

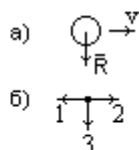


рис. 3

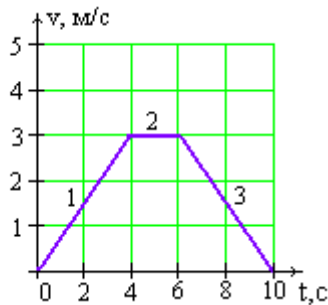


рис.4

**A5.** На рис.2 даны графики зависимости  $V_x(t)$  для трёх тел. Уравнение  $V_x = V_x(t)$  для первого тела:

- А.  $3t$       Б.  $3 + 0,2t$       В.  $3 - 0,3t$       Г.  $3 + 0,5t$

**A6.** Если тело, начавшее двигаться равноускоренно из состояния покоя, за первую секунду движения проходит путь  $S$ , то за четвертую секунду оно пройдет путь:

- А.  $4S$       Б.  $8S$       В.  $7S$       Г.  $5S$

**A7.** По какой формуле рассчитывается центростремительное ускорение?

- А.  $\alpha_{uc} = \frac{V^2}{R}$       Б.  $\alpha_{uc} = \frac{2\pi R}{T}$       В.  $\alpha_{uc} = \frac{2\pi^2}{T^2}$       Г.  $\alpha_{uc} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$

**A8.** Какая или какие из нижеприведенных систем являются инерциальными?

- I. Система отсчета связанная с тормозящим автомобилем.  
 II. Система отсчета, связанная с пузырьком воздуха, равномерно всплывающего со дна озера.  
 III. Система отсчета связанная с лифтом, поднимающимся вверх с остановками..

- А. I, II и III      Б. II и III      В. III и IV      Г. Только II

**A9.** Вагон массой 30 т столкнулся с другим вагоном. В результате столкновения первый вагон получил ускорение, равное  $6 \text{ м/с}^2$ , а второй -  $12 \text{ м/с}^2$ . Определите массу второго вагона.

- А. 30 т      Б. 20 т      В. 15 т      Г. 60 т

**A10.** На рис. 4 представлен график изменения скорости тела с течением времени. На каком участке движения векторная сумма всех сил, действующих на тело, равна нулю?

- А. 1      Б. 2      В.3      Г. на всех участках

**A11.** Как будет двигаться тело массой 10 кг под действием силы 20 Н?

- А. Равномерно со скоростью 2 м/с.  
 Б. Равноускоренно с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>.  
 В. Будет покоиться.

**A12.** На мяч, движущийся со скоростью  $v$ , действует несколько сил, их равнодействующая  $R$  изображена на рис. 3 (а). Какой вектор на рис.3(б) указывает направление вектора ускорения?

- А. 1      Б. 2      В. 3      Г. невозможно определить

**A13.** К концам нити прикрепили динамометры, которые тянут два мальчика. Каждый прилагает силу 100 Н. Что покажет каждый динамометр?

- А. 0 Н      Б. 200 Н      В. 100 Н      Г. покажут различные значения

**A14.** Какое (какие) из нижеприведенных утверждений справедливы?

- I) Жесткость пружины прямопропорциональна возникающей силеупругости.

- II) Возникающая сила упругости прямопропорциональна удлинению пружины.  
 III) Жесткость пружины не зависит от геометрических размеров данной пружины.  
 IV) Жесткость пружины зависит от геометрических размеров данной пружины и материала из которого она изготовлена.

А. I, II и III    Б. II и III    В. II и IV    Г. Только II

**A15.** С какой силой притягивается к Земле тело массой 5 кг?

А. 50 кгБ. 0,5 Н    В. 4,9 Н    Г. 49 Н

**Часть Б.** Заполните пропуски в тексте. Используйте приводимые ниже слова для справок (список слов избыточен). **Напишите номера** слов в том порядке, в котором они должны идти в тексте.

Сила трения – это сила, препятствующая \_\_\_\_\_ тел относительно друг друга и направленная \_\_\_\_\_ поверхности взаимодействующих тел. Существуют две причины возникновения силы трения между соприкасающимися поверхностями: \_\_\_\_\_ цепляются друг за друга, и молекулы соприкасающихся частей тел \_\_\_\_\_ друг к другу. Значение первого фактора снижается, если поверхность тела \_\_\_\_\_, но при этом значение второго фактора возрастёт, так как \_\_\_\_\_ число молекул, приблизившихся друг к другу на достаточно малое расстояние. Обе причины можно устранить, применив \_\_\_\_\_ - вещество, которое уменьшает силу трения во много раз.

Слова для справок:

- |             |                  |                  |
|-------------|------------------|------------------|
| 1. смазка   | 4. поперёк       | 7. увеличиваться |
| 2. движение | 5. неровности    | 8. уменьшаться   |
| 3. вдоль    | 6. притягиваться | 9. отшлифовать   |

**Часть С.** Найти наименьший радиус дуги для поворота автомобиля, движущегося по горизонтальной дороге со скоростью 36 км/час, если коэффициент трения колёс о дорогу равен 0,4.

### Контрольная работа №1 по разделу «Механика»

Вариант №1

- Автомобиль проезжает первые  $S_1 = 60$  км пути со средней скоростью  $V_1 = 20$  км/ч, следующие  $S_2 = 40$  км со средней скоростью  $V_2 = 8$  км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем пути.
- От пристани отправился теплоход со скоростью 18 км/ч. Через два часа вслед за теплоходом отправился катер со скоростью 54 км/ч. За какое время катер догонит теплоход?
- Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч. Определите ускорение автомобиля, если через 20с он остановится.
- За какое время автомобиль, двигаясь из состояния покоя с ускорением  $0,6 \text{ м/с}^2$ , пройдет 30м?

---

5. Из города В, находящегося на расстоянии 24км от города А, выехала грузовая машина со скоростью 36км/ч в направлении города С. В то же время из города А выехала легковая автомашина в направлении города С со скоростью 54 км/ч. Через какое время и на каком расстоянии от города А легковая машина догонит грузовую? (см. рис )

А \_\_\_\_\_ В \_\_\_\_\_ С \_\_\_\_\_

- При взлете самолет за 40с приобретает скорость 300км/ч. Какова длина взлетной полосы?
  - Определите начальную скорость тела, которое, двигаясь с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ , за 5 с проходит путь, равный 125 м.
  - С каким ускорением движется тело, если за шестую секунду этого движения оно прошло путь, равный 11 м? Начальная скорость движения равна нулю.
-

9. Мяч, скатываясь с наклонной плоскости из состояния покоя, за первую секунду прошел путь 15 см. Определите путь, пройденный мячом за 2 с.
10. Два автомобиля выезжают из одного пункта в одном направлении. Первый автомобиль выезжает на 20 с позже другого. Оба движутся с одинаковым ускорением, равным  $0,4 \text{ м/с}^2$ . Через сколько времени, считая от начала движения первого автомобиля, расстояние между ними окажется равным 240 м?
11. 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.
12. Движение двух автомобилей описывается следующими уравнениями:  $x_1 = 2t + 0,2 t^2$  и  $x_2 = 80 - 4t$ . Определите, когда и где произойдет их встреча. Найдите расстояние между ними через 5 с после начала движения.

### Контрольная работа №1

#### Вариант №2

1. Велосипедист, двигаясь по шоссе, проехал 900 м со скоростью 15 м/с, а затем по плохой дороге 400 м со скоростью 10 м/с. Какова средняя скорость велосипедиста на всем пути?
2. Одновременно из пункта А и В, расстояние между которыми равно 250 км, навстречу друг другу выехали два автомобиля. Определите, через какое время встретятся автомобили, если их скорости равны 60 км/ч и 40 км/ч.
3. Троллейбус трогается с места с ускорением  $1,2 \text{ м/с}^2$ . Какую скорость приобретает троллейбус за 10 с?
4. При аварийном торможении автомобиль, движущийся со скоростью 20 м/с, остановился через 5 с. Найдите тормозной путь автомобиля.
- 
5. За 1,5 ч моторная лодка проходит против течения расстояние 18 км. За какое время она пройдет обратный путь, если скорость течения равна 3 км/ч
6. С каким ускорением двигался поезд до остановки, если в начале торможения он имел скорость 36 км/ч, а его тормозной путь равен 100 м?
7. Пройдя от станции расстояние 1,5 км, поезд развил скорость 54 км/ч. Каково время разгона поезда?
8. Двигаясь от остановки, тело достигло скорости 50 м/с, пройдя путь 50 м. Чему равно ускорение, с которым двигалось тело?

- 
9. Двигаясь из состояния покоя, автомобиль за первые 5 с проходит 25 м. Рассчитайте путь, пройденный автомобилем за десятую секунду после начала движения.
10. Два велосипедиста едут навстречу друг другу. Первый, имея скорость 27 км/ч, поднимается в гору с ускорением  $0,15 \text{ м/с}^2$ , а второй, имея скорость 9 км/ч, спускается с горы с ускорением  $0,25 \text{ м/с}^2$ . Через какой промежуток времени они встретятся, если известно, что встреча произойдет на середине пути?
11. Тело, выведенное из состояния покоя, двигаясь равноускоренно, прошло путь 180 м за 15 с. Какое расстояние прошло тело за время 5 с?
12. Уравнения движения двух тел описывается следующими уравнениями:  $x_1 = 10t + 0,4 t^2$  и  $x_2 = -6t + 2t^2$ . Определите, когда и где произойдет их встреча. Найдите расстояние между ними через 5 с после начала движения.

### Контрольная работа № 2

#### Молекулярная физика. Термодинамика

**Проверяемые результаты:** Л1-Л6, М1-М6, П1-П7

**Цель:** углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения тем по молекулярной физике и термодинамике.

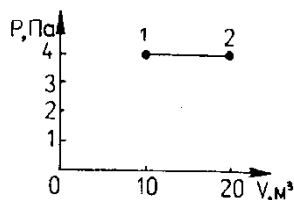
**Проверяемые результаты:** владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики; сформированность умения решать физические задачи; умение обнаруживать зависимость между физическими величинами; сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе.

### Вариант 1.

- Газ, называется идеальным, если:
  - взаимодействие между его молекулами пренебрежимо мало;
  - кинетическая энергия молекул много меньше потенциальной энергии;
  - кинетическая энергия молекул много больше потенциальной энергии;
  - похож на разряженный газ.
- Средняя кинетическая энергия молекул газа равна  $2,25 \cdot 10^{-21}$  Дж. При какой температуре находится газ?
  - 465 К; б) 108,7 К; в) 1347 К; г) 974 К.
- Если при неизменной температуре концентрация газа увеличится в 3 раза, то давление:
  - увеличится в 9 раз; б) не изменится
  - уменьшится в 3 раза; г) увеличится в 3 раза.
- Средняя кинетическая энергия движения молекул газа увеличилась в 2 раза, как изменилась при этом концентрация, если давление газа не изменилось:
  - уменьшилось в 4 раза; б) уменьшилось в 2 раза;
  - уменьшилось в 2 раз; г) увеличится в 2 раз.
- Как изменилась кинетическая энергия газа, если давление увеличить в 2 раза, а концентрацию уменьшить в 3 раза:
  - уменьшится в 6 раз ; б) увеличится в 6 раз;
  - не изменится ; г) увеличится в 9 раз.
- Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 500 Дж, а газ, расширяясь, совершил работу 300 Дж?  
А. 200 Дж. Б. 300 Дж. В. 500 Дж. Г. 800 Дж.

### Вариант 2.

- Давление газа будет тем больше, чем:
  - больше скорость движения молекул; б) больше молекул ударяется о стенку;
  - не зависит от скорости движения молекул; г) верны ответы а) и б).
- Какова концентрация молекул кислорода( молярная масса 32 г/ моль), если средняя квадратичная скорость их движения при давлении 0,2 МПа равна 300м/с
  - $0,3 \cdot 10^{26} \text{ м}^3$  ; б)  $1,3 \cdot 10^{26} \text{ м}^3$ ; в)  $13 \cdot 10^{26} \text{ м}^3$  ; г)  $2,6 \cdot 10^{26} \text{ м}^3$
- Во сколько раз изменится кинетическая энергия газа, если его температура увеличится в 4 раза:
  - уменьшится в 16 раз; б) увеличится в 16 раз;
  - увеличится в 4 раза; г) уменьшится в 4 раза.
- Как изменится температура газа, если его давление увеличить в 3 раза, а концентрацию увеличить в 6 раз:
  - уменьшится в 2 раза ; б) увеличится в 2 раза;
  - уменьшится в 3 раза ; г) увеличится в 3 раза.
- Как изменится концентрация молекул газа, если давление увеличить в 3 раза, а температуру оставить прежней:
  - увеличится в 3 раза; б) уменьшится в 3 раза;
  - не изменится ; г) увеличится в 6 раз



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

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

### Вариант 3

1. При осуществлении какого изопроцесса увеличение объема идеального газа в 2 раза приводит к уменьшению давления газа тоже в 2 раза?

- А. Изобарного. Б. Изохорного. В. Изотермического. Г. Подходит любой из перечисленных.

2. Как изменится давление гелия массой 2кг, если его объем и температуру увеличили в 4 раза?

- А. Увеличится в 8 раз. Б. Увеличится в 16 раз. В. Уменьшится в 16 раз. Г. Не изменится.

3. Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 100К по абсолютной шкале?

- А. - 373°C. Б. - 173°C. В. + 173°C. Г. + 373°C.

4. Как изменится температура азота массой 1кг, если его давление уменьшить в 3 раза, а объем увеличить в 3 раза?

- А. Увеличится в 3 раза. Б. Увеличится в 9 раз. В. Уменьшится в 9 раз. Г. Не изменится.

5. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 500 Дж, а газ, расширяясь, совершил работу 300 Дж?

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

6. Над телом внешними силами совершена работа А, при этом телу передано некоторое количество теплоты Q. Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta U$  тела?

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

### Вариант 4

1. При осуществлении какого изопроцесса увеличение абсолютной температуры идеального газа в 2 раза приводит к увеличению объема газа тоже в 2 раза?

- А. Изобарного. Б. Изохорного. В. Изотермического. Г. Подходит любой из перечисленных.

2. Как изменится температура азота массой 1кг, если его давление уменьшить в 3 раза, а объем увеличить в 3 раза?

- А. Увеличится в 3 раза. Б. Увеличится в 9 раз. В. Уменьшится в 9 раз. Г. Не изменится.

3. Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200К по абсолютной шкале?

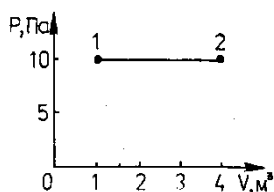
- А. - 473°C. Б. - 73°C. В. + 73°C. Г. + 473°C.

4. В первом сосуде водород, а во втором — кислород. Сравните давления  $P_1$  и  $P_2$  в этих сосудах, если концентрация молекул и температура в обоих сосудах одинаковы.

- А.  $P_1 = P_2$ . Б.  $P_1 = 16 P_2$ . В.  $P_2 = 16 P_1$ . Г. Ответ неоднозначный.

5. 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.



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

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

Эталоны ответов

№	В1	В2	В3	В4
1	А	Г	В	А
2	Б	Б	Г	Г
3	Г	В	Б	Б
4	Б	А	Г	А
5	А	А	А	Г
6	А	Г	В	В

Расчётное время выполнения контрольной работы - 45 минут.

**Критерии оценок:**

- оценка 5 – все задания с 1 по 6
- оценка 4 – задания с 1 по 4 и 5
- оценка 3 – задания с 2 по 3

**Контрольная работа по физике (вариант 2)**

**Количество вариантов работы: 2**

**Тема: Молекулярная физика. Термодинамика.**

**Цель контрольной работы:** определение степени устойчивости знаний учащихся по темам, оценка уровня подготовки обучающихся в соответствии с требованиями к базовой подготовке.

**Содержание и структура контрольной работы:**

Задания контрольной работы построены в формате ЕГЭ:

- группа А – 12 заданий с выбором ответа,
- группа В – технический текст,
- группа С – 1 задание с развёрнутым решением и ответом.

Всего – 14 заданий:

- 12 заданий – базовый уровень сложности;
- 2 задания – повышенный уровень сложности;

	Обозначения	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов	Уровень сложности	Максимальный балл
	A1	Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро.	Л1-Л7, М1-М4, П1-П6, ОК01, ОК02, ОК03, ОК09	Б	1
	A2	Броуновское движение.		Б	1
	A3	Изопроцессы.		Б	2
	A4	Связь температуры со средней кинетической энергией молекул.		Б	1
	A5	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ идеального газа.		Б	1
	A6	Испарение и конденсация. Кипение жидкости.		Б	1
	A7	Газовые законы.		Б	1
	A8	Применение первого закона термодинамики для изопроцессов.		Б	1
	A9	Первый закон термодинамики.		Б	1

	A1 0	Работа в термодинамике.		Б	2
	A1 1	Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей.		Б	1
	A1 2	Внутренняя энергия. Изопроцессы.		П	2
	B1	Фрагмент текста, использующего термины проверяемых разделов физики.		Б	2
	C1	Задача на преобразование энергии.		П	3

### Критерии оценки контрольной работы

Рекомендации по оцениванию отдельных заданий и работы в целом

<b>Обозначение</b>														<b>С</b>
уровень сложности														П
Максимальный балл														3

**Итого:** 20 баллов

**Критерии оценивания задания В:** чтение и понимание учебного и научно-популярного текста. В бланке ответов записываются **номера** слов в том порядке, в котором они должны идти в тексте (возможно изменение окончаний).

При безошибочном выполнении задания выставляются 2 балла.

За 1 ошибку снижается 1 балл. При наличии 2 и более ошибок – 0 баллов за задание.

**Критерии оценивания задания С (с развёрнутым ответом):**

Элементы содержания правильного ответа	Баллы
5. Запись закона (уравнения, формулы и пр.) 6. Проведение преобразований, получение расчётной формулы 7. Получение числового ответа	
Решение правильное и полное (элементы 1-3)	3
Решение неполное (элементы 1, 3 или 2-3)	2
Решение неполное (только элемент 1)	1
Все перечисленные элементы отсутствуют	0
Максимальный балл	3

**Схема перевода суммарного балла за выполнение работы в 5 балльную шкалу отметок**

<b>Суммарный балл</b>	10 баллов и менее	11 -14 баллов	15-18 баллов	19-20 баллов
<b>Оценка</b>	2	3	4	5

**1 вариант**

1. Сколько молекул (примерно) содержится в 2 моль кислорода?

- А.  $1 \cdot 10^{23}$  Б.  $12 \cdot 10^{23}$  В.  $18 \cdot 10^{23}$  Г.  $2 \cdot 10^{23}$  Д.  $32 \cdot 10^{23}$

2. Какое явление, названное позже его именем, впервые наблюдал Р. Броун?

- А. Беспорядочное движение отдельных атомов;  
 Б. Беспорядочное движение отдельных молекул;  
 В. Беспорядочное движение мелких твёрдых частиц в жидкости;  
 Г. Все три явления, перечисленные в ответах А-В.

3. Какие процессы изображены на графиках? Как изменяется объём газа в процессе I (рис. 1) и давление газа в процессе II (рис. 2)?

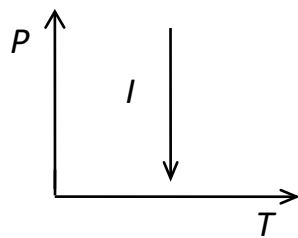


Рис. 1.

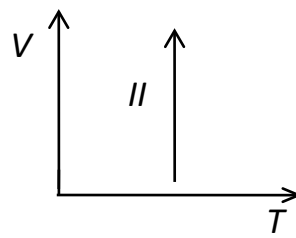


Рис. 2.

- А. изобарный,  $V$  - увеличивается,  $P$  - уменьшается;  
 Б. изотермический,  $V$  - увеличивается,  $P$  - уменьшается;  
 В. изохорный,  $V$  - уменьшается,  $P$  - увеличивается;  
 Г. изотермический,  $V$  - увеличивается,  $P$  - увеличивается.

4. Как изменится средняя кинетическая энергия идеального газа при увеличении абсолютной температуры в 2 раза?

- А. Увеличится в 2 раза;                      В. не изменится;  
 Б. уменьшится в 2 раза;                      Г. увеличится в 4 раза.

5. Какая из приведённых формул является уравнением состояния идеального газа?

1.  $A = P\Delta V$ ;    2.  $U = \frac{m}{M} \frac{i}{2} RT$  3. *Ошибка! Закладка не определена.* 4.  $Q = \Delta U + P\Delta V$ ;

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

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

- А.  $T_1 = T_2$     Б.  $T_1 < T_2$ .    В. На вершине горы вода кипеть не может    Г.  $T_1 > T_2$ .

7. Как нужно изменить объём газа, чтобы при постоянной температуре его давление увеличилось в 4 раза?

- А. увеличить в 2 раза;                      В. увеличить в 4 раза;  
 Б. уменьшить в 2 раза;                      Г. уменьшить в 4 раза.

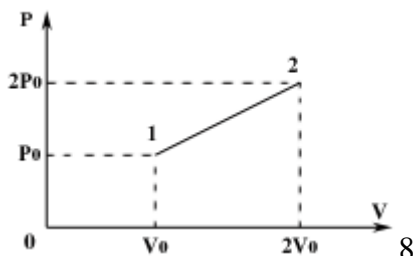
8. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом расширении?

- А.  $\Delta U = Q$     Б.  $\Delta U = 0$     В.  $\Delta U > 0$     Г.  $\Delta U < 0$     Д.  $\Delta U$  может иметь любое значение

9. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 200 Дж, а внешние силы совершили над ним работу, равную 400 Дж?

- А. 100 Дж    Б. 200 Дж    В. 300 Дж    Г. 600 Дж    Д. 800 Дж

10. На P-V диаграмме представлен график зависимости давления газа от его объема. Чему равна работа газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?

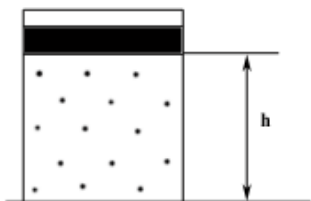


- А.  $P_0V_0$     Б.  $1,5 P_0V_0$     В.  $2,5 P_0V_0$     Г.  $3,5 P_0V_0$     Д.  $4,5 P_0V_0$

11. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 30 Дж. Каков КПД машины?

- А. 30%    Б. 50%    В. 70%    Г. 0%    Д. 90%

12. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится идеальный газ, поршень в начальном состоянии находится на высоте  $h$ . На сколько изменится высота расположения поршня при увеличении внутренней энергии газа в 4 раза? Поршень перемещается в цилиндре без трения.



- А. на  $h$     Б. на  $2h$     В. на  $3h$     Г. на  $4h$     Д. на  $8h$

**В. Прочтите текст. Используя приводимые ниже слова для справок (список слов избыточен), запишите в бланке ответа номера пропущенных слов в том порядке, в котором они должны стоять в тексте (возможно изменение окончаний).**

Для измерения...служат различного рода термометры. В них часто используют способность тел изменять.... при нагревании или охлаждении.

В обыденной жизни чаще всего используют тепловое ... жидкостей, например, ....или спирта, а для точных измерений используют газовые термометры.

Для измерения очень высоких температур, при которых ..... металлы, используют изменение цвета и интенсивности излучения раскалённых тел.

Слова для справок:

- |                |               |              |               |
|----------------|---------------|--------------|---------------|
| 1. давление    | 4. движение   | 7. кипеть    | 10. ртуть     |
| 2. температура | 5. расширение | 8. пар       | 11. плотность |
| 3. объём       | 6. масса      | 9. плавиться | 12. замерзть  |

С. Ударная часть механического молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на железную деталь массой 200 кг. Сколько ударов сделал молот, если деталь нагрелась на  $20^\circ\text{C}$ ? На нагревание расходуется 30% энергии молота. Удельная теплоёмкость свинца  $450 \text{ Дж}/(\text{кг К})$ .



А. не изменится; Б. увеличится; В. уменьшится; Г. ответ неоднозначен.

7. Как нужно изменить объём газа, чтобы при постоянной температуре его давление уменьшилось в 4 раза?

- А. увеличить в 2 раза;                      В. увеличить в 4 раза;  
Б. уменьшить в 2 раза;                    Г. уменьшить в 4 раза

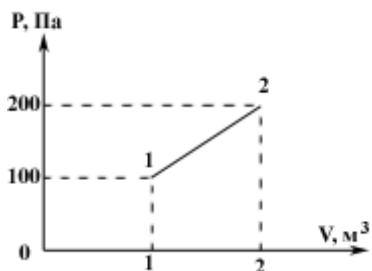
8. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?

- А.  $\Delta U = 0$    Б.  $\Delta U = Q$    В.  $\Delta U > 0$    Г.  $\Delta U < 0$    Д.  $\Delta U$  может иметь любое значение

9. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 600 Дж, а газ при расширении совершил работу, равную 400 Дж?

- А. 100 Дж   Б. 200 Дж   В. 300 Дж   Г. 600 Дж   Д. 800 Дж

10. На P-V диаграмме представлен график зависимости давления газа от его объема. Чему равна работа газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?

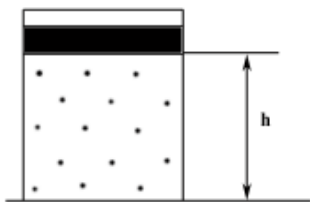


- А. 100 Дж   Б. 150 Дж   В. 200 Дж   Г. 250 Дж   Д. 500 Дж

11. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя количество теплоты 150 Дж и отдает холодильнику 120 Дж. Чему равен КПД двигателя?

- А. 10%   Б. 15%   В. 20%   Г. 25%   Д. 75%

12. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится идеальный газ, поршень в начальном состоянии находится на высоте h. На сколько изменится высота расположения поршня при увеличении внутренней энергии газа в 3 раза? Поршень перемещается в цилиндре без трения.



- А. на h   Б. на 2h   В. на 3h   Г. на 4h   Д. на 6h

**В. Прочтите текст. Используя приводимые ниже слова для справок (список слов избыточен), запишите в бланке ответа номера пропущенных слов в том порядке, в котором они должны стоять в тексте (возможно изменение окончаний).**

Влажность воздуха по-разному влияет на самочувствие людей. Чем .... влажность, тем больше охлаждается тело человека вследствие ..... Если воздух сухой, то испарение, а следовательно, и охлаждение происходят ..... Для хорошего самочувствия людей необходимо, чтобы ..... влажность была 40-60%. Относительную влажность воздуха определяют специальным прибором – психрометром, который состоит из двух термометров. Один из них измеряет температуру воздуха. Шарик другого термометра обернут марлей, опущенной в ..... Вода, испаряясь, ..... термометр, и он показывает более ..... температуру, чем сухой термометр. При помощи специальных психрометрических таблиц по показаниям сухого и влажного термометра можно определить относительную влажность.

Слова для справок:

- |              |             |                  |               |
|--------------|-------------|------------------|---------------|
| 1. больше    | 4. медленно | 7. относительная | 10. охлаждает |
| 2. меньше    | 5. быстро   | 8. абсолютная    | 11. нагревает |
| 3. испарение | 6. масса    | 9. вода          | 12. низкая    |

С.Свинцовая дробинка, летящая со скоростью 100 м/с, попала в доску и застряла в ней. На сколько градусов изменилась температура дробинки, если 52% выделенного при ударе тепла пошло на её нагревание? Удельная теплоёмкость свинца 130 Дж/(кг К).

**Вариант №**                      **Фамилия, имя**

<b>№</b>														
<b>от</b>														

**Контрольная работа по теме: «Молекулярная физика. Термодинамика».**

**1 Вариант.**

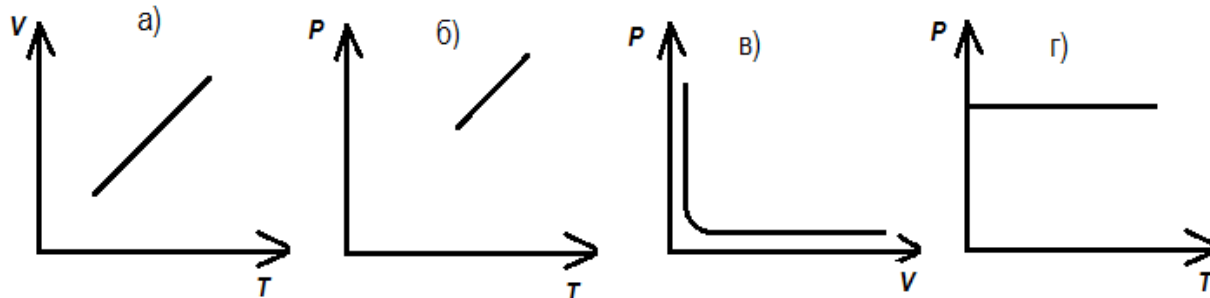
- Какой из перечисленных опытных фактов подтверждает взаимодействие между молекулами?
  - растянутая пружина снова сжимается;
  - растворение соли в воде;
  - распространение запахов;
  - распространение света;
- Газ будет близок к идеальному, если
  - в нем отсутствуют примеси;
  - находится при пониженном давлении;
  - находится при повышенном давлении;
  - находится при нормальном атмосферном давлении;
- Выберите из данных примеров кристаллическое тело;
  - стекло;
  - резина;
  - алмаз;
  - парафин
- Каким прибором измеряют температуру?
  - барометр;
  - термометр;
  - динамометр;
  - психрометр;
- В каких единицах измеряется давление?
  - Паскаль;
  - Кельвин;
  - Ньютон;
  - килограмм;
- Какое примерное значение по шкале Цельсия соответствует температуре 300К?
  - 573<sup>0</sup>С;
  - 27<sup>0</sup> С;
  - 27<sup>0</sup>С;
  - 327<sup>0</sup>С;
- Молекулы, какого газа – азота или водорода, находящегося в комнате движутся быстрее?
  - азота;
  - водорода;
  - скорости одинаковы;
  - скорости молекул могут меняться;
- При изотермическом процессе в газе при (m=const) не изменяется
  - давление;
  - объём;
  - температура;
  - изменяются все три параметра;
- Как изменится объём данной массы газа при изобарном процессе, если температура увеличится в 2 раза?

- а) увеличится в 2 раза;                      б) уменьшится в 2 раза;  
 в) не изменится;                                г) объём газа не зависит от температуры;

10. Внутреннюю энергию системы можно изменить

- а) только путем совершения работы;                      б) только путем теплопередачи;  
 в) путем совершения работы и теплопередачи;                      г) нельзя изменить;

11. Какой из графиков представляет изохорный процесс?



12. Как изменится внутренняя энергия одноатомного идеального газа, если абсолютная температура увеличится в 2 раза?

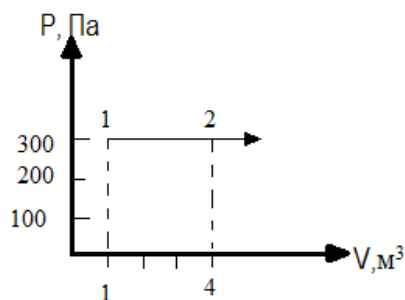
- а) увеличится в 2 раза;                      б) увеличится в 4 раза;  
 в) уменьшится в 2 раза;                      г) уменьшится в 4 раза;

13. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя 70Дж теплоты и отдает холодильнику 30Дж. Какую работу совершает газ?

- а) 40 Дж;                      б) 50 Дж;  
 в) 100 Дж;                      г) 20 Дж;

### Часть 2:

1. вычислите давление кислорода массой 0,032кг в сосуде объёмом 8,3м<sup>3</sup> при температуре 350К (молярная масса кислорода 0,032кг/моль)  $R=8,3\text{Дж/моль}\cdot\text{К}$ .
2. чему равна работа, совершаемая газом при переходе из состояния 1 в состояние 2( смотри рисунок)

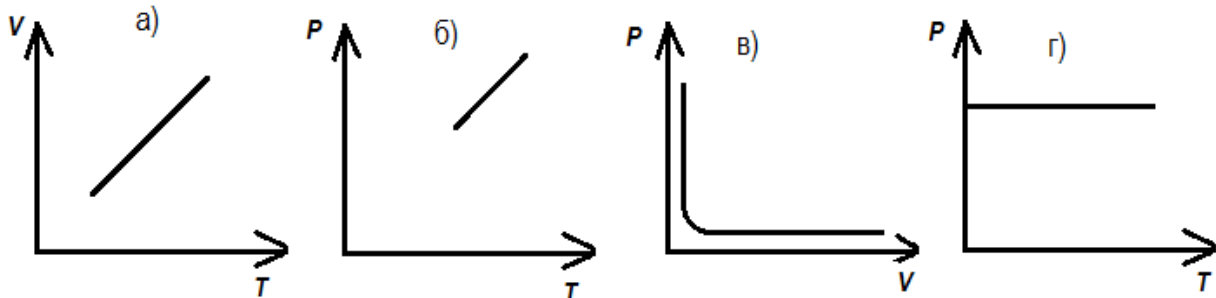


3. вычислите абсолютную температуру 1 моля газа, занимающего объём 1,66м<sup>3</sup> при давлении 2кПа ( $R=8,3\text{Дж/моль}\cdot\text{К}$ ).
4. Газу передали 400Дж теплоты, при этом он совершил работу 100Дж. Чему равно изменение внутренней энергии?
5. Тепловая машина получает от нагревателя 100Дж теплоты и отдает холодильнику 75Дж. Чему равен КПД машины в %?

## Контрольная работа по теме: «Молекулярная физика Термодинамика».

### 2 Вариант.

- Какие из перечисленных опытных фактов позволяют определить примерный размер молекул?
  - образование масляной плёнки на поверхности воды;
  - диффузия;
  - броуновское движение;
  - нагревание вещества;
- Газ будет близок к идеальному, если
  - в нем отсутствуют примеси;
  - находится при пониженном давлении;
  - находится при повышенном давлении;
  - находится при нормальном атмосферном давлении;
- Каким прибором измеряют давление?
  - барометр;
  - термометр;
  - динамометр;
  - психрометр;
- В каких единицах измеряется температура в системе СИ?
  - Паскаль;
  - Кельвин;
  - Ньютон;
  - килограмм;
- Какое примерное значение по шкале Цельсия соответствует температуре 330K?
  - 573<sup>0</sup>C;
  - 57<sup>0</sup> C;
  - 27<sup>0</sup>C;
  - 327<sup>0</sup>C;
- Молекулы, какого газа – азота или водорода, находящегося в комнате движутся быстрее?
  - азота;
  - водорода;
  - скорости одинаковы;
  - скорости молекул могут поменяться;
- При изохорном процессе в газе при ( $m=\text{const}$ ) не изменяется:
  - давление;
  - объём;
  - температура;
  - изменяются все три параметра;
- Как изменится объём данной массы газа при изобарном процессе, если температура увеличится в 2 раза?
  - увеличится в 2 раза;
  - уменьшится в 2 раза;
  - не изменится;
  - объём газа не зависит от температуры;
- Внутреннюю энергию системы можно изменить
  - только путем совершения работы;
  - только путем теплопередачи;
  - путем совершения работы и теплопередачи;
  - нельзя изменить;
- Какой из графиков представляет изотермический процесс?



- Как изменится внутренняя энергия одноатомного идеального газа, если абсолютная температура увеличится в 1,5 раза?
  - увеличится в 1,5 раза;
  - увеличится в 4 раза;
  - уменьшится в 2 раза;
  - уменьшится в 4 раза;
- Какая температура принята за 0<sup>0</sup>C?
  - температура тела человека;
  - температура тающего льда при нормальном атмосферном давлении;
  - температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении;

- г) температура воздуха при нормальном атмосферном давлении
13. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя 100Дж теплоты и отдает холодильнику 60Дж. Какую работу совершает газ?
- а) 40 Дж;                      б) 50 Дж;  
в) 100 Дж;                    г) 20 Дж;

### Часть 2:

1. Каким давлением обладают 4 грамма кислорода, заключенные в одном кубическом метре при температуре 300К(молярная масса кислорода 0,032кг/моль,  $R=8,3\text{Дж/моль}\cdot\text{К}$ ).
2. Газ находится в баллоне при температуре 288К и давлении  $1,8\cdot 10^6\text{Па}$ . При какой температуре давление газа станет равным  $1,55\cdot 10^6\text{Па}$ ? Объём газа считать неизменным.
3. Чему равна средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа при температуре  $127^{\circ}\text{C}$ ?
4. Внутренняя энергия газа изменилась на 500Дж, при этом он совершил работу 200Дж. Сколько при этом выделилось теплоты.
5. Совершая цикл Карно, газ получил от нагревателя теплоту 1 кДж, совершил работу 200Дж. Температура нагревателя 375К. определите температуру охладителя.

### Решение

№	Вариант 1	Вариант 2
1	А	А
2	Б	Б
3	В	А
4	Б	Б
5	А	Б
6	Б	Б
7	Б	Б
8	В	А
9	А	В
10	В	В
11	Б	А
12	А	Б
13	А	А

### Вариант 1 Часть вторая



- 1  $PV=m/M\cdot R\cdot T$  (ур-ие Менделеева-Клапейрона)  
 $P=m/M\cdot R\cdot T/V$   
 $P=0,032/0,032 \cdot 8,3\cdot 350 / 8,3= 350 \text{ Па}$
- 2

**Контрольная работа №3 «Электродинамика»  
(контрольная работа состоит из четырех тестов по темам)**


**Проверяемые результаты:** Л1-Л6, М1-М6, П1-П7

**Цель:** углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения тем по Электродинамике

**Проверяемые результаты:** сформированность представлений о роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач. Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики. Умения обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы. Сформированность умения решать физические задачи. Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе.

Вариант 1 электростатика	
1. Условное обозначение электрического поля положительного заряда	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>а)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>б)</p>  </div> </div>
2. Материалы, у которых нет свободных электронов	А) диэлектрики Б) полупроводники В) проводники
3. Заряд тела, имеющего недостаток электронов	А) отрицательный Б) положительный В) электронейтральный
4. Частица атома, обладающая отрицательным электрическим зарядом	А) протон Б) нейтрон В) электрон Г) ядро
5. Какая сила действует на заряд 10 нКл, помещенный в точку, в которой напряженность электрического поля равна 3 кН/Кл?	а) $3 \cdot 10^{-5} \text{Н}$ б) $3 \cdot 10^{-11} \text{Н}$ в) $3 \cdot 10^{11} \text{Н}$ г) $3 \cdot 10^5 \text{Н}$
6. Как изменится емкость конденсатора, если увеличить заряд в 4 раза?	а) увеличится в 2 раза б) останется неизменной в) уменьшится в 2 раза г) увеличится в 4 раза
7. Как изменится энергия конденсатора, если заряд увеличить в 3 раза, а емкость останется прежней?	а) уменьшится в 3 раза б) увеличится в 3 раза в) увеличится в 9 раз г) уменьшится в 9 раз

Вариант 2 электростатика
--------------------------

1. Материалы, у которых имеется много свободных электронов	А) диэлектрики Б) полупроводники В) проводники Г) изоляторы
2. Условное обозначение электрического поля отрицательного электрического заряда	а)  б) 
3. Частица атома, обладающая положительным электрическим зарядом	А) протон Б) нейтрон В) электрон Г) ядро
4. Заряд тела, имеющего избыток электронов	А) отрицательный Б) положительный В) электронейтральный
5. При перемещении электрического заряда $q$ между точками с разностью потенциалов $8\text{В}$ силы, действующие на заряд со стороны электрического поля, совершили работу $4\text{Дж}$ . Чему равен заряд $q$ ?	а) $0,5\text{Кл}$ б) $2\text{Кл}$ в) $4\text{Кл}$ г) $0,2\text{Кл}$
6. Чему равна емкость конденсатора, если напряжение между обкладками равно $2\text{В}$ , а заряд на одной обкладке равен $2\text{Кл}$	а) $4\text{Ф}$ б) $0,5\text{Ф}$ в) $1\text{Ф}$ г) $2\text{Ф}$
7. Энергия конденсатора емкостью $6\text{пФ}$ и напряжением между обкладками $1000\text{В}$ равна	а) $6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$ б) $3 \cdot 10^6 \text{ Дж}$ в) $6 \cdot 10^{-6} \text{ Дж}$ г) $3 \cdot 10^{-6} \text{ Дж}$

### Вариант 3 электростатика

1. Что определяется законом Кулона?	А) количество электронов Б) количество протонов В) сила взаимодействия электрических зарядов Г) количество нейтронов
2. Какой закон отражает формула $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$	А) закон Ньютона Б) закон Фарадея В) закон Кулона
3. Что такое $F$ в законе Кулона, и в каких единицах она выражается?	А) работа (Дж) Б) масса (кг) В) сила взаимодействия зарядов (Кл) Г) импульс силы (Н)
4. В каких единицах выражаются $q_1$ и $q_2$ ?	А) фарадах Б) кулонах В) амперах Г) ньютонах
5. При перемещении электрического заряда $q$ между точками с разностью потенциалов $4\text{В}$ силы, действующие на заряд со стороны	а) $0,5\text{Кл}$ б) $2\text{Кл}$ в) $4\text{Кл}$ г) $0,2\text{Кл}$

электрического поля, совершили работу 8Дж. Чему равен заряд $q$ ?	
6. Как изменится энергия электрического поля в конденсаторе, если его заряд уменьшить в 2 раза, а емкость останется прежней?	а) увеличится в 4 раза б) уменьшится в 2 раза в) увеличится в 2 раза г) уменьшится в 4 раза
7 В некоторой точке поля на заряд 5нКл действует сила 0, 2мкН. Чему равна напряженность поля в этой точке?	а) 40 Н/Кл б) 400 Н/Кл в) 4 Н/Кл г) 0,4 Н/Кл

<b>Вариант 4 электростатика</b>	
1. Как взаимодействуют заряды двух отрицательных знаков?	А) взаимно притягиваются Б) взаимно отталкиваются В) не действуют друг на друга Г) нейтральны
2. Как взаимодействуют заряды разных знаков?	А) взаимно притягиваются Б) взаимно отталкиваются В) не действуют друг на друга Г) нейтральны
3. От чего зависит сила взаимодействия между двумя точечными зарядами?	А) от расстояния между ними Б) от величины зарядов В) от свойств среды Г) от $q_1, q_2, r^2, \epsilon_0, \epsilon$
4. Во сколько раз изменится сила $F$ , если расстояние между зарядами увеличится в 8 раз?	А) уменьшится в 8 раз Б) увеличится в 8 раз В) увеличится в 64 раза Г) уменьшится в 64 раза
5. При перемещении электрического заряда $q$ между точками с разностью потенциалов 5В силы, действующие на заряд со стороны электрического поля, совершили работу 4Дж. Чему равен заряд $q$ ?	а) 0,8Кл б) 1,25Кл в) 20Кл г) 1Кл
6. При перемещении электрического заряда $q$ между точками с разностью потенциалов 8В силы, действующие на заряд со стороны электрического поля, совершили работу 16Дж. Чему равен заряд $q$ ?	а) 0,5Кл б) 2Кл в) 4Кл г) 0,2Кл
7. Энергия конденсатора емкостью 8пФ и напряжением между обкладками 1000В равна	а) $8 \cdot 10^6$ Дж б) $4 \cdot 10^6$ Дж в) $4 \cdot 10^{-6}$ Дж г) $8 \cdot 10^{-6}$ Дж

**Эталоны ответов:**

№	В1	В2	В3	В4
1	А	В	В	Б
2	А	Б	В	А
3	Б	В	В	Г
4	В	А	Б	Г

5	А	А	Б	А
6	Г	В	Г	Б
7	В	В	А	В

**Расчётное время выполнения контрольной работы - 30 минут.**

**Критерии оценок:**

оценка 5 – все задания с 1 по 7

оценка 4 – задания с 4

оценка 3 – задания с 2 по 3

### **Постоянный электрический ток**

**2.2. Проверяемые результаты:** владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;

#### **Вариант 1**

**1.** Электрическим током называется...

- 1) движение электронов.
- 2) упорядоченное движение заряженных частиц.
- 3) упорядоченное движение электронов.

**2.** Проводник находится в электрическом поле. Как движутся в нем свободные электрические заряды?

- 1) Совершают колебательное движение.
- 2) Хаотично.
- 3) Упорядоченно.

**3.** Что принято за направление электрического тока?

- 1) Направление упорядоченного движения положительно заряженных частиц.
- 2) Направление упорядоченного движения отрицательно заряженных частиц.
- 3) Определенного ответа дать нельзя.

**4.** Как изменится сопротивление проводника, если площадь его поперечного сечения увеличить в 3 раза?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) увеличится в 9 раз
- 4) не изменится

**5.** На какой схеме амперметр включен в цепь правильно?

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.

**6.** Сила тока в цепи электрической плитки равна 1,4 А. Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение ее спирали за 20 минут?

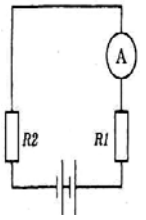
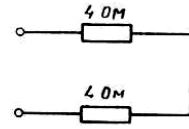
- 1) 857 Кл      2) 1680 Кл      3) 500 Кл      4) 28 Кл

7. Для измерения силы тока в проводнике  $R_1$  амперметр включили так, как показано на рисунке. Какова сила тока в проводнике  $R_2$ , если в проводнике  $R_1$  она равна 2 А?

- 1) 1 А.                      2) 4 А.                      3) 2 А.

8. Чему равно общее сопротивление электрической цепи (рис. )

- 1) 0,5 Ом.              2) 2 Ом.              3) 4 Ом.              4) 8 Ом



9. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС 6 В,

внутренним сопротивлением 2 Ом и проводника с электрическим сопротивлением 1 Ом. Чему равна сила тока в цепи?

- 1) 18 А.                      2) 6 А.                      3) 3 А.                      4) 2 А.

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

- 1) 480 кДж.                      2) 48 кДж.                      3) 24 кДж.                      4) 400 Дж.

11. Электрическая лампа рассчитана на напряжение 220 В и силу тока 0,45 А. Вычислите мощность тока в лампе.

- 1) 4100 Вт.                      2) 100 Вт.                      3) 99 Вт.                      4) 60 Вт.

### Вариант 2

1. Какие частицы создают электрический ток в металлах?

- 1) Свободные электроны.  
2) Положительные ионы.  
3) Отрицательные ионы.

2. Какое минимальное количество электричества (абсолютное значение) может быть перенесено электрическим током через проводящую среду?

- 1) Любое сколь угодно малое.  
2) Равное заряду электрона.  
3) Оно зависит от времени пропускания тока.  
4) Равное заряду ядра атома.

3. Как изменится сопротивление проводника, если его длину увеличить в 2 раза?

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

4. Как правильно подключать амперметр и вольтметр для измерения силы тока и напряжения на резисторе?

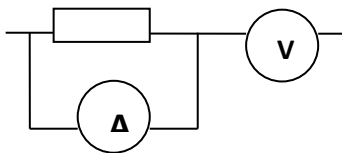


Рис . 1

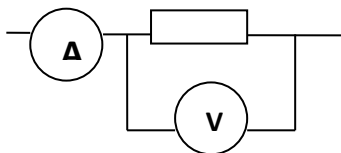


Рис . 2

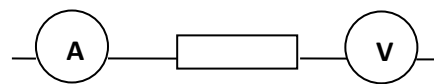


Рис . 3

1) Рис. 1

2) Рис. 2

3) Рис. 3

**5.** Сила тока в цепи электрической плитки равна 5 А. Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение ее спирали за 10 минут?

1) 120 Кл

2) 3000 Кл

3) 500 Кл

4) 50 Кл

**6.** Чему равно общее сопротивление электрической цепи (рис. )?

1) 0,5 Ом.

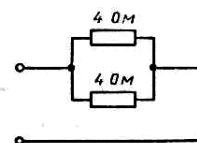
2) 2 Ом.

3) 4 Ом.

4) 8 Ом.

**7.** Какая из приведенных ниже формул применяется для

вычисления мощности электрического тока?



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

; 2)  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ; 3)  $A = IUt$ ; 4)  $P = IU$ ; 5)  $\rho = \rho_0(1+\alpha t)$ .

**8.** Электрическая цепь состоит из источника тока с внутренним сопротивлением 2 Ом и проводника сопротивлением 1 Ом. Сила тока в цепи равна 6 А. Чему равна ЭДС источника тока?

1) 18 В.

2) 12 В.

3) 6 В.

4) 3 В.

**9.** Чему равна работа тока на участке цепи за 2 с, если сила тока в цепи 3 А, а напряжение на участке цепи 6 В?

1) 1 Дж.

2) 4 Дж.

3) 9 Дж.

4) 36 Дж.

**10.** Какое количество теплоты выделяется в проводнике сопротивлением 100 Ом за 20 с при силе тока в цепи 0,02 А?

1) 0,8 Дж.

2) 40 Дж.

3) 4 кДж.

4) 40 кДж.

**11.** Электрический паяльник рассчитана на напряжение 220 В и силу тока 0,2 А. Вычислите мощность тока в лампе.

1) 0,44 Вт.

2) 1100 Вт.

3) 60 Вт.

4) 44 Вт.

### Вариант 3

1. Направление электрического тока...

- 1) совпадает с направлением напряженности электрического поля, вызывающего этот ток;
- 2) противоположно направлению напряженности электрического поля, вызывающего этот ток;
- 3) определенного ответа дать нельзя.

2. Какие силы вызывают разделение зарядов в источнике тока?

- 1) Кулоновские силы отталкивания.
- 2) Сторонние (неэлектрические) силы.
- 3) Кулоновские силы отталкивания и сторонние (неэлектрические) силы.

3. Как изменится сопротивление проводника, если площадь его поперечного сечения уменьшить в 3 раза?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) увеличится в 9 раз
- 4) не изменится

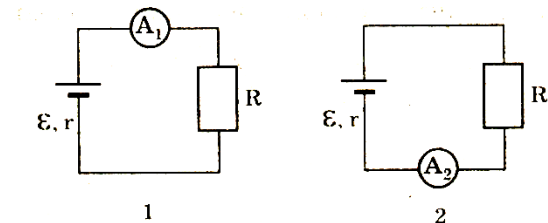
4. Через нить лампочки карманного фонаря каждые 10 с протекает заряд, равный 2 Кл. Какова сила тока в лампочке?

- 1) 20 А
- 2) 0,2 А
- 3) 2 А

5. При каком значении силы тока на участке цепи с электрическим сопротивлением 4 Ом напряжение равно 2 В?

- 1) 2 А.
- 2) 8 А.
- 3) 0,5 А
- 4) 1 А.

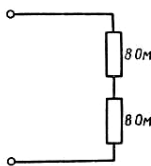
6. На рис. приведены схемы электрических цепей. ЭДС и внутренние сопротивления источников тока одинаковы. Сравните показания амперметров.



- 1) Показания амперметров одинаковы.
- 2) Показание первого амперметра больше показания второго амперметра.
- 3) Показание первого амперметра меньше показания второго амперметра.
- 4) Показания амперметров равны нулю.

7. Чему равно общее сопротивление электрической цепи (рис.)?

- 1) 16 Ом.
- 2) 8 Ом.
- 3) 4 Ом.
- 4) 0,25 Ом.



8. Аккумулятор с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,2 Ом замкнут сопротивлением 4,8 Ом. Чему равна сила тока в цепи?

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

9. При напряжении 12 В через нить электролампы течёт ток 2 А. Чему равна работа тока за пять минут?

- 1) 7200 Дж;
- 2) 120 Дж;
- 3) 60 Дж;
- 4) 3600 Дж.

10. Какое количество теплоты выделит за 30 мин проволочная спираль сопротивлением 20 Ом, если сила тока в цепи 2 А?

- 1) 144 000 Дж.
- 2) 28800 Дж.
- 3) 1440 Дж.
- 4) 2400 Дж.

11. Электрический паяльник рассчитана на напряжение 220 В и силу тока 5 А. Вычислите мощность тока в лампе.

- 1) 1,44 Вт.                      2) 1100 Вт.                      3) 600 Вт.                      4) 550 Вт.

**Вариант 4**

1. Электрический ток в металлах представляет собой...

- 1) движение электронов.  
2) упорядоченное движение заряженных частиц.  
3) упорядоченное движение свободных электронов.

2. Какая из перечисленных ниже величин служит количественной характеристикой электрического тока:

- 1) плотность вещества; 2) масса электрона; 3) сила тока; 4) модуль Юнга.

3. Какие силы вызывают разделение зарядов в источнике тока?

- 1) Кулоновские силы отталкивания.  
2) Сторонние (неэлектрические) силы.  
3) Кулоновские силы отталкивания и сторонние (неэлектрические) силы.

4. Как изменится сопротивление проводника, если его длину уменьшить в 2 раза?

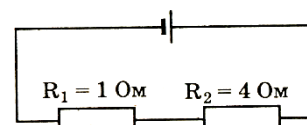
- 1) не изменится    2) увеличится в 4 раза    3) увеличится в 2 раза    4) уменьшится в 2 раза

- 1) Рис. 1                      2) Рис. 2                      3) Рис. 3

5. Через нить лампочки карманного фонаря каждые 40 с протекает заряд, равный 2 Кл. Какова сила тока в лампочке?

- 1) 80 А 2) 0,05 А 3) 2 А

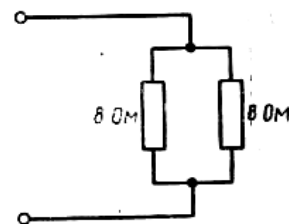
6. На рис. изображена электрическая цепь. Сила тока в первом резисторе равна 3 А. Чему равна сила тока во втором резисторе?



- 1) 1 А.                      2) 3 А.                      3) 4 А.                      4) 0.

7. Чему равно общее сопротивление электрической цепи (рис. )?

- 1) 16 Ом.                      2) 8 Ом.                      3) 4 Ом.                      4) 0,25 Ом.



8. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС 36 В, внутренним сопротивлением 2 Ом и проводника с электрическим сопротивлением 10 Ом. Чему равна сила тока в цепи?

- 1) 3 А.                      2) 6 А.                      3) 12 А.                      4) 2 А.

9. Чему равна работа тока на участке цепи за 30 с, если сила тока в цепи 0,5 А, а напряжение на участке цепи 4 В?

- 1) 2 Дж.                      2) 8 Дж.                      3) 60 Дж.                      4) 4 Дж.

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

- 1) 400 Дж;                      2) 24000 Дж;                      3) 2,4 кДж;                      4) 400 Дж

11. Проводка рассчитана на напряжение 220 В и силу тока 50 А. Какой наибольшей мощности потребители электроэнергии можно подключить к этой сети?

- 1) 11000 Вт.                      2) 4400 Вт.                      3) 230 Вт.                      4) 440 Вт.

**Эталоны ответов:**

№	В1	В2	В3	В4
1	2	1	1	3
2	3	2	2	3
3	1	2	2	2
4	1	2	2	4
5	1	2	3	2
6	2	2	1	2
7	3	4	1	3
8	4	1	1	1
9	4	4	1	3
10	3	1	1	2
11	3	4	2	1

**Расчётное время выполнения контрольной работы - 30 минут.**

**Критерии оценок:**

- оценка 5 – все задания с 1 по 11
- оценка 4 – задания с 5
- оценка 3 – задания с 3 по 4

**Магнитное поле. Электромагнитная индукция.**

Задания базового уровня включены в первую часть работы (заданий с выбором ответа). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

Задания повышенного уровня включены во вторую часть работы и направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умение решать задачи на применение одного - двух законов (формул) по данной теме.

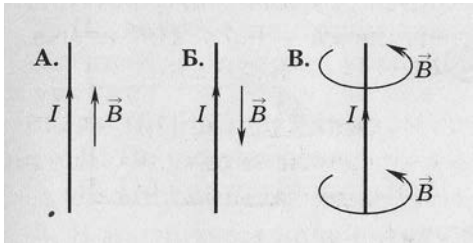
### Время выполнения тестовых заданий

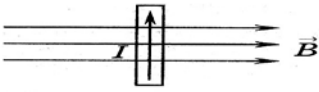
Время на выполнение заданий различной частей работы составляет:

- 1) для каждого задания части А – 3 минуты;
- 2) для части В – 8,9,10 заданий – 5 минут,  
для части С - 11 задания – 15 минут.

На выполнение всей работы отводится 60 минут.

### Вариант 1 ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

№ п/п	Задания	баллы
<p><b>Инструкция к заданиям № А.1- А.7</b> К каждому из заданий А.1 – А.7 даны 3-4 варианта ответа, из которых только один правильный. Выберите из предложенных вариантов правильный ответ и запишите соответствующую букву.</p>		
<b>А.1</b>	<p>Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?</p> <p>1) взаимодействие электрических зарядов;</p> <p>2) действие электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике;</p> <p>3) действие магнитного поля одного проводника на ток в другом проводнике</p>	<b>1</b>
<b>А.2</b>	<p>На какую частицу действует магнитное поле?</p> <p>1) на движущуюся заряженную;</p> <p>2) на движущуюся незаряженную;</p> <p>3) на покоящуюся заряженную;</p> <p>4) на покоящуюся незаряженную</p>	<b>1</b>
<b>А.3</b>	<p>На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.</p>  <p>1) А; 2) Б; 3) В</p>	<b>1</b>
<b>А.4</b>	<p>Прямолинейный проводник длиной 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом <math>30^\circ</math> к вектору магнитной индукции. Чему равна сила,</p>	<b>1</b>

	действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 3 А? 1)1,2 Н; 2) 0,6 Н; 3) 2,4 Н	
<b>A.5</b>	В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник? 	<b>1</b>
<b>A.6</b>	Электромагнитная индукция – это: 1)явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд; 2)явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного потока; 3)явление, характеризующее действие магнитного поля на проводник с током	<b>1</b>
<b>A.7</b>	На квадратную рамку площадью 1 м <sup>2</sup> в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл действует максимальный вращающий момент, равный 4 Н·м. чему равна сила тока в рамке? 1)1,2 А; 2) 0,6 А; 3) 2А	<b>1</b>

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

**Инструкция к заданию № В.1**

**на установление соответствия позиций, представленных в четырех множествах**

**Задание в четырех**

<b>В.1</b>	величины		Единицы измерения		<b>2</b>
	индуктивность	А	тесла (Тл)	1	
	магнитный поток	Б	генри (Гн)	2	
	индукция магнитного поля	В	вебер (Вб)	3	
			вольт (В)	4	

**Инструкция к заданию № В.2-№ В.3**

**Решение задачи на применение закона (формулы) по данной теме и записать ответ .**

<b>В.2</b>	В однородном магнитном поле движется со скоростью 4 м/с перпендикулярно линиям магнитной индукции провод длиной 1,5 м. Модуль вектора индукции магнитного поля равен 50 мТл. Определите ЭДС индукции ,которая возникает в проводнике.	<b>2</b>
<b>В.3</b>	Пылинка с зарядом 1 мкКл массой 1 мг влетает в однородное магнитное поле и движется по окружности. Определите период обращения пылинки , если модуль индукции магнитного поля равен 1 Тл.	<b>2</b>

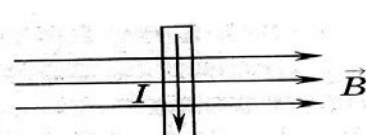
**Инструкция к заданиям № С.1**

**Решение задач на применение одного - двух законов (формул)  
Решить задачи, используя полную запись решения**

<b>С.1</b>	В катушке, индуктивность которой равна 0,4 Гн, возникла ЭДС самоиндукции, равная 20 В. Рассчитайте изменение силы тока и энергии магнитного поля катушки, если это произошло за 0,2 с.	<b>3</b>
<b>Итого</b>		<b>16 баллов</b>

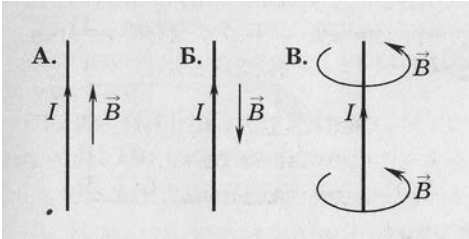
**Вариант 2**  
**ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

<b>№ п/п</b>	<b>Задания</b>	<b>баллы</b>
<p><b>Инструкция к заданиям № А.1- А.7</b> К каждому из заданий А.1 – А.7 даны 3-4 варианта ответа, из которых только один правильный. Выберите из предложенных вариантов правильный ответ и запишите соответствующую букву.</p>		
<b>А.1</b>	<p>Поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током объясняется тем, что на нее действует :</p> <p>1) магнитное поле, созданное движущимися в проводнике зарядами; 2) электрическое поле, созданное зарядами проводника; 3) электрическое поле, созданное движущимися зарядами проводника</p>	<b>1</b>
<b>А.2</b>	<p>Движущийся электрический заряд создает:</p> <p>1) только электрическое поле; 2) как электрическое поле, так и магнитное поле; 3) только магнитное поле</p>	<b>1</b>
<b>А.3</b>	<p>На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.</p>  <p style="text-align: center;">1) А; 2) Б; 3) В</p>	<b>1</b>
<b>А.4</b>	<p>Прямолинейный проводник длиной 5 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 5 Тл и расположен под углом <math>30^\circ</math> к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 2 А?</p> <p>1) 0,25 Н; 2) 0,5 Н; 3) 1,5 Н</p>	<b>1</b>
<b>А.5</b>	<p>В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?</p>	<b>1</b>

																						
	1) от нас; 2) к нам; 3) равна нулю																					
<b>A.6</b>	Сила Лоренца действует 1) на незаряженную частицу в магнитном поле; 2) на заряженную частицу, покоящуюся в магнитном поле; 3) на заряженную частицу, движущуюся вдоль линий магнитной индукции поля	<b>1</b>																				
<b>A.7</b>	На квадратную рамку площадью $2 \text{ м}^2$ при силе тока в 2 А действует максимальный вращающий момент, равный 4 Н·м. Какова индукция магнитного поля в исследуемом пространстве? 1) 1 Тл; 2) 2 Тл; 3) 3 Тл	<b>1</b>																				
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b>																						
<b>Инструкция к заданию № В.1</b>		<b>Задание</b>																				
<b>на установление соответствия позиций, представленных в четырех множествах</b>																						
<b>В.1</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">величины</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 20%;">формулы</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сила, действующая на проводник с током со стороны магнитного поля</td> <td>А</td> <td><math>qVB \sin \alpha</math></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Энергия магнитного поля</td> <td>Б</td> <td><math>BS \cos \alpha</math></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле</td> <td>В</td> <td><math>IBL \sin \alpha</math></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><math>\frac{LI^2}{2}</math></td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	величины		формулы		Сила, действующая на проводник с током со стороны магнитного поля	А	$qVB \sin \alpha$	1	Энергия магнитного поля	Б	$BS \cos \alpha$	2	Сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле	В	$IBL \sin \alpha$	3			$\frac{LI^2}{2}$	4	<b>2</b>
величины		формулы																				
Сила, действующая на проводник с током со стороны магнитного поля	А	$qVB \sin \alpha$	1																			
Энергия магнитного поля	Б	$BS \cos \alpha$	2																			
Сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле	В	$IBL \sin \alpha$	3																			
		$\frac{LI^2}{2}$	4																			
<b>Инструкция к заданию № В.2 - № В.3</b>																						
<b>Решение задачи на применение закона (формулы) по данной теме и записать ответ</b>																						
<b>В.2</b>	В однородном магнитном поле перпендикулярно вектора магнитной индукции, модуль которого равен 0,1 Т, движется проводник длиной 2 м со скоростью 5 м/с. Определите ЭДС индукции, которая возникает в проводнике.	<b>2</b>																				
<b>В.3</b>	Электрон движется со скоростью $2 \cdot 10^7$ м/с в плоскости, перпендикулярной магнитному полю, с индукцией 0,1 Тл. Определите радиус траектории движения электрона.	<b>2</b>																				
<b>Инструкция к заданиям № С.1</b>																						
<b>Решение задач на применение одного - двух законов (формул)</b>																						
<b>Решить задачи, используя полную запись решения</b>																						
<b>С.1</b>	Под каким углом к силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,5 Тл должен двигаться медный проводник сечением $0,85 \text{ мм}^2$ и сопротивлением 0,04 Ом, чтобы при скорости 0,5 м/с на его концах	<b>3</b>																				

	возбуждалась ЭДС индукции, равная 0,35 В? ( удельное сопротивление меди $\rho = 0,017 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ ) ?	
	<b>Итого</b>	<b>16 баллов</b>

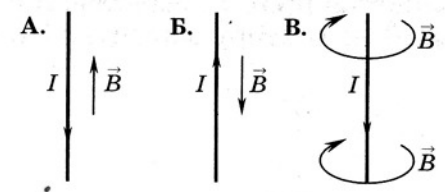
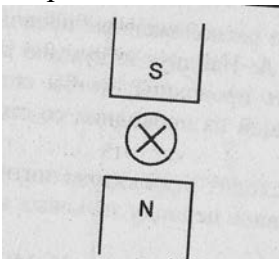
**Вариант 3**  
**ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

№ п/п	Задания	баллы
<p><b>Инструкция к заданиям № А.1- А.7</b> К каждому из заданий А.1 – А.7 даны 3- 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Выберите из предложенных вариантов правильный ответ и запишите соответствующую букву.</p>		
<b>А.1</b>	<p>Магнитные поля создаются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) как неподвижными, так и движущимися электрическими зарядами;</li> <li>2) неподвижными электрическими зарядами;</li> <li>3) движущимися электрическими зарядами</li> </ol>	<b>1</b>
<b>А.2</b>	<p>Магнитное поле оказывает воздействие:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) только на покоящиеся электрические заряды;</li> <li>2) только на движущиеся электрические заряды;</li> <li>3) как на движущиеся, так и на покоящиеся электрические заряды</li> </ol>	<b>1</b>
<b>А.3</b>	<p>На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током</p>  <p style="text-align: right;">1) А; 2) Б; 3) В</p>	<b>1</b>
<b>А.4</b>	<p>Какая сила действует со стороны однородного магнитного поля с индукцией 30 мТл на находящийся в поле прямолинейный проводник длиной 50 см, по которому идет ток 12 А? Провод образует прямой угол с направлением вектора магнитной индукции поля.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 18 Н; 2) 1,8 Н; 3) 0,18 Н; 4) 0,018 Н</li> </ol>	<b>1</b>
<b>А.5</b>	<p>В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?</p>  <p style="text-align: right;">1) вверх; 2) вниз; 3) влево; 4) вправо</p>	<b>1</b>
<b>А.6</b>	<p>Что показывают четыре вытянутых пальца левой руки при определении силы Ампера</p>	<b>1</b>

	1)направление силы индукции поля; 2)направление тока; 3)направление силы Ампера																					
<b>А.7</b>	Что показывают четыре вытянутых пальца левой руки при определении силы Ампера 1)направление силы индукции поля; 2)направление тока; 3)направление силы Ампера	<b>1</b>																				
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b>																						
<b>Инструкция к заданию № В.1</b>		<b>Задание</b>																				
<b>на установление соответствия позиций, представленных в четырех множествах</b>																						
<b>В.1</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">величины</th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 30%;">Единицы измерения</th> <th style="width: 25%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>сила тока</td> <td>А</td> <td>вебер (Вб)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>магнитный поток</td> <td>Б</td> <td>ампер (А)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ЭДС индукции</td> <td>В</td> <td>тесла (Тл)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>вольт (В)</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	величины		Единицы измерения		сила тока	А	вебер (Вб)	1	магнитный поток	Б	ампер (А)	2	ЭДС индукции	В	тесла (Тл)	3			вольт (В)	4	<b>2</b>
величины		Единицы измерения																				
сила тока	А	вебер (Вб)	1																			
магнитный поток	Б	ампер (А)	2																			
ЭДС индукции	В	тесла (Тл)	3																			
		вольт (В)	4																			
<b>Инструкция к заданию № В.2 - № В.3</b>																						
<b>Решение задачи на применение закона (формулы) по данной теме и записать ответ</b>																						
<b>В.2</b>	В однородном магнитном поле перпендикулярно вектора магнитной индукции, модуль которого равен 0,1 Т, движется проводник длиной 2 м со скоростью 5 м/с. Определите ЭДС индукции, которая возникает в проводнике.	<b>2</b>																				
<b>В.3</b>	Электрон движется со скоростью $2 \cdot 10^7$ м/с в плоскости, перпендикулярной магнитному полю, с индукцией 0,1 Тл. Определите радиус траектории движения электрона.	<b>2</b>																				
<b>Инструкция к заданиям № С.1</b>																						
<b>Решение задач на применение одного - двух законов (формул)</b>																						
<b>Решить задачи, используя полную запись решения</b>																						
<b>С.1</b>	Под каким углом к силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,5 Тл должен двигаться медный проводник сечением 0,85 мм <sup>2</sup> и сопротивлением 0,04 Ом, чтобы при скорости 0,5 м/с на его концах возбуждалась ЭДС индукции, равная 0,35 В? (удельное сопротивление меди $\rho = 0,017$ Ом·мм <sup>2</sup> /м)?	<b>3</b>																				

**Вариант 4**  
**ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

№ п/п	Задания	баллы
<b>Инструкция к заданиям № А.1- А.7</b>		

К каждому из заданий А.1 – А.7 даны 3-4 варианта ответа, из которых только один правильный. Выберите из предложенных вариантов правильный ответ и запишите соответствующую букву.		
<b>А.1</b>	Что наблюдается в опыте Эрстеда? 1)проводник с током действует на электрические заряды; 2)магнитная стрелка поворачивается вблизи проводника с током; 3)магнитная стрелка поворачивается заряженного проводника	<b>1</b>
<b>А.2</b>	Движущийся электрический заряд создает: 1)только электрическое поле; 2)как электрическое поле, так и магнитное поле; 3)только магнитное поле	<b>1</b>
<b>А.3</b>	На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током  1)А; 2) Б; 3) В	<b>1</b>
<b>А.4</b>	В однородном магнитном поле с индукцией 0,82 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции расположен проводник длиной 1,28 м. Определите силу, действующую на проводник, если сила тока в нем равна 18 А. 1)18,89 Н; 2) 188,9 Н; 3) 1,899Н; 4) 0,1889 Н	<b>1</b>
<b>А.5</b>	В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?  1)вправо; 2)влево; 3)вверх; 4) вниз	<b>1</b>
<b>А.6</b>	Индукционный ток возникает в любом замкнутом проводящем контуре, если: 1)Контур находится в однородном магнитном поле; 2)Контур движется поступательно в однородном магнитном поле; 3)Изменяется магнитный поток, пронизывающий контур	<b>1</b>
<b>А.7</b>	На прямой проводник длиной 0,5 м, расположенный перпендикулярно силовым линиям поля с индукцией 0,02 Тл, действует сила 0,15 Н. Найдите силу тока, протекающего по проводнику. 1)0,15 А; 2)1,5 А; 3) 15 А; 4) 150 А	<b>1</b>
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b>		
<b>Инструкция к заданию № В.1</b>		<b>Задание</b>
<b>на установление соответствия позиций, представленных в четырех множествах</b>		
<b>В.1</b>	<b>величины</b>	<b>формулы</b>
		<b>2</b>

	ЭДС индукции в движущихся проводниках	А	$qvB \sin \alpha$	1
	сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле	Б	$BS \cos \alpha$	2
	магнитный поток	В	$IBL \sin \alpha$	3
			$vBL \sin \alpha$	4
<b>Инструкция к заданию № В.2 - № В.3</b> <b>Решение задачи на применение закона (формулы) по данной теме и записать ответ</b>				
<b>В.2</b>	В однородном магнитном поле перпендикулярно вектора магнитной индукции движется провод длиной 2 м со скоростью 54 м/с. При этом возникает ЭДС индукции 0,1 В. Определить модуль вектора индукции магнитного поля.			<b>2</b>
<b>В.3</b>	Пылинка, заряд которой 10 мкКл и масса 1 мг, влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл и движется по окружности. Определите частоту движения частицы по окружности.			<b>2</b>
<b>Инструкция к заданиям № С.1</b> <b>Решение задач на применение одного - двух законов (формул)</b> <b>Решить задачи, используя полную запись решения</b>				
<b>С.1</b>	Катушка диаметром 4 см находится в переменном магнитном поле, силовые линии которого параллельны оси катушки. При изменении индукции поля на 1 Тл в течении 6,28 с в катушке возникла ЭДС 2 В. Сколько витков имеет катушка			<b>3</b>
	<b>Итого</b>			<b>16 баллов</b>

<b>Число баллов</b>	<b>2-3</b>	<b>4-6</b>	<b>Свыше 6</b>
<b>Оценка</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

**Таблица ответов**

№ п/п	Эталоны ответов			
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
А.1	3	1	3	2
А.2	1	2	2	2
А.3	3	3	3	3
А.4	2	1	3	1
А.5	2	1	1	1
А.6	2	3	2	3
А.7	3	4	2	3
В.1	231	143	214	312
В.2	0,3 В	1 В	50 мТл	0,1 Тл

В.3	6,3 с	1 мм	5,6 мТл	1,6 Гц
С.1	10 А, 20 В	30	0,48	1000

### Оптика

**Проверяемые результаты:** сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни.

#### Вариант 1

1. Сложение в пространстве волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний называется.....
2. Источники волн, имеющих одинаковую частоту и постоянную разность фаз, называются....
3. Волны от различных источников света некогерентные из-за того, что...
4. Разность расстояний от источника волн до точки в пространстве, куда эти волны пришли, называется...
5. Если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в данной точке равна четному числу волн, то в данной точке выполняется условие ...
6. Если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в данной точке равна нечетному числу полуволн, то в данной точке выполняется условие...
7. Назовите устройства, с помощью которых можно наблюдать интерференцию света.
8. При переходе луча света из первой среды во вторую угол падения равен  $60^\circ$ , а угол преломления  $30^\circ$ . Чему равен относительный показатель преломления второй среды относительно первой?  
 А. 0,5.      Б.  $\sqrt{3}/3$ .      В.  $\sqrt{3}$ .      Г. 2.
9. С помощью собирающей линзы получили изображение светящейся точки. Чему равно фокусное расстояние линзы, если  $d = 0,5$  м,  $f = 1$  м?  
 А. 0,33 м.      Б. 0,5 м.      В. 1,5 м.      Г. 3 м.

#### Вариант 2

1. Падающий луч, ....луч и перпендикуляр, восстановленный в точку падения луча, лежат в одной..... И угол падения равен углу .....
2. Отношение синуса угла .... к синусу угла.... Для двух данных сред есть величина....
3. Среду с меньшим показателем преломления принято считать оптически...средой.
4. Полное отражение света наступает при переходе света из оптически более... среды в оптически..... плотную среду.
5. ....точка среды, до которой дошло возмущение, сама становится источником .... волн.
6. ...., распространяемые в пространстве с течением времени, называются волнами.
7. Максимальное значение периодически изменяющейся величины называется.....
8. При некотором значении угла падения луча света на границу раздела двух сред отношение синуса угла падения к синусу угла преломления равно  $n$ . Чему равно это отношение при увеличении угла падения в 2 раза?  
 А.  $n/2$ .      Б.  $n$ .      В.  $2n$ .      Г.  $\sqrt{2}n$ .
9. С помощью собирающей линзы получили изображение светящейся точки. Чему равно фокусное расстояние линзы, если  $d = 0,5$  м,  $f = 2$  м?  
 А. 2,5 м.      Б. 1,5 м.      В. 0,5 м.      Г. 0,4 м.  
 Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

### Вариант 3

1. Явление отклонения распространения волн от прямолинейного распространения, огибание волнами препятствий, называется...
2. Кем был поставлен классический опыт по дифракции света? Нарисуйте схему опыта и результат.
3. Кто сформулировал принцип: «Волновая поверхность в любой момент времени представляет собой не просто огибающую вторичных волн, а результат их интерференции»?
4. Кто впервые объяснил прямолинейное распространение света в однородной среде на основе волновой теории?
5. Совокупность большого числа узких щелей, разделенных непрозрачными промежутками, называется...
6. Сумма ширины одной из щели и одной непрозрачной полоски между щелями называется...
7. Назовите условие максимума дифракционной решетки.
8. С помощью собирающей линзы получили изображение светящейся точки. Чему равно фокусное расстояние линзы, если  $d = 1$  м,  $f = 2$  м?  
А. 1 м.      Б. 2/3 м.      В. 3/2 м.      Г. 3 м.  
Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
9. По условиям предыдущей задачи определите, чему равно увеличение.  
А. 2/3.      Б. 0,5.      В. 2.      Г. 3.  
Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

### Вариант 4

1. Первым исследовал разнообразие световых лучей и открыл особенности цветов, какие до того даже не подозревали....
2. Перечислите по порядку семь цветов радуги.
3. Белый цвет имеет....структуру.
4. Свет одного цвета называется.....
5. Как была названа Ньютоном радужная полоска?
6. В своем трактате по оптике Ньютон сформулировал вывод: «Световые пучки, отличающиеся по цвету.....»
7. Зависимость показателя преломления света от его цвета, т.е. от частоты колебаний (или длины волны) называется....
8. С помощью собирающей линзы получили изображение светящейся точки. Чему равно фокусное расстояние линзы, если  $d = 4$  м,  $f = 1$  м?  
А. 5 м.      Б. 3 м.      В. 0,8 м.      Г. 1,25 м.
9. По условию предыдущей задачи определите, чему равно увеличение.  
А. 0,25.      Б. 0,4.      В. 4.      Г. 5.

Эталоны ответов:

### Вариант 1

1. интерференция
2. когерентными
3. разность фаз непостоянна
4. длина волны
5. максимума
6. минимума
7. линзы, объективы, интерферометры

- 8. в
- 9. а

**Вариант 2**

- 1. отраженный, отражения.
- 2. падения, к преломления. Постоянная.
- 3. менее плотной.
- 4. плотной, ... менее
- 5. Каждая, ...вторичных
- 6. Колебания
- 7. Амплитуда
- 8.б
- 9.г

**Вариант 3**

- 1. дифракция
- 2. Юнг
- 1. 3. Френель (принцип Гюйгенса - Френеля)
- 2. 4. Гюйгенс
- 3. 5. Дифракционная решетка
- 4. 6. Период
- 5. 7. число волн должно быть четным
- 6. 8. поляризация
- 7.
- 8. б
- 9. в

**Вариант 4**

- 10. 1. Ньютон
- 2. К О Ж З Г С Ф
- 3. сложную
- 4. монохроматичным
- 5. спектр
- 6. ....отличаются по степени преломляемости
- 7. дисперсия
- 8 в
- 9. а

**Расчетное время выполнения – 30 мин.**

**Критерии оценивания:** оценка 5 – верно выполнены все задания  
 оценка 4 – с 5  
 оценка 3 – с 3 до 4

**Контрольная работа № 3 по теме «Электродинамика»  
 (вариант 2, начальный уровень)**

№ пп	Вариант 1	Вариант 2
1	На каком расстоянии друг от друга заряды 1мкКл и 10 нКл взаимодействуют с силой 9 мН?	Заряды 10 и 16 нКл расположены на расстоянии 7 мм друг от друга. С какой силой они взаимодействуют?
2	Какую работу совершает поле при перемещении заряда 20 нКл из точки с	Какую работу совершает поле при перемещении заряда 20 нКл из точки с

	потенциалом 700В в точку с потенциалом 200В?	потенциалом 100В в точку с потенциалом 400В?
3	Какой длины надо взять медную проволоку площадью поперечного сечения $0,5\text{мм}^2$ , чтобы сопротивление ее стало равным 68 Ом (уд. сопротивление меди $0,017\text{ Ом}\cdot\text{мм}/\text{м}$ )	Сколько метров никелевого провода (уд. сопротивление $0,4\text{ Ом}\cdot\text{мм}/\text{м}$ ) сечением $0,1\text{ мм}^2$ потребуется для изготовления реостата сопротивлением 180 Ом?
4	Определите силу тока в электрической лампе, если через нее за 5 мин проходит электрический заряд 150Кл	На цоколе электрической лампочки написано: «3,5В; 0,28А». найдите сопротивление спирали лампы.
5	Чему равно общее сопротивление двух параллельно соединенных ламп, если сопротивление одной из них равно 20 Ом, а сопротивление другой 0,03 кОм?	Чему равно общее сопротивление двух последовательно соединенных ламп, если сопротивление одной из них равно 20 Ом, а сопротивление другой 0,03 кОм?
6	Определите напряжение на концах проводника сопротивлением 20 Ом, если сила тока в проводнике 0,4А	Сила тока в резисторе сопротивлением 4 Ом равна 4А. какую работу совершит ток за 10с?
7	Чему равна мощность лампы сопротивлением 600 Ом, работающей под напряжением 220В?	Рассчитайте сопротивление электрической плитки, если она при силе тока 6А за 20мин потребляет 1000 кДж энергии
8	По катушке течет ток 10А. при какой индуктивности катушки энергия ее магнитного поля будет равна 6 Дж?	В катушке с индуктивностью 0,6Гн сила тока равна 20А. Какова энергия магнитного поля этой катушки?
9	Магнитный поток через квадратную проволочную рамку со стороной 6см, плоскость которой перпендикулярна линиям индукции однородного магнитного поля, равен $0,1\text{мВб}$ . Каков модуль вектора магнитной индукции поля?	Магнитный поток через прямоугольную проволочную рамку со сторонами 5см и 10см, плоскость которой перпендикулярна линиям индукции однородного магнитного поля, равен $0,2\text{мВб}$ . Каков модуль вектора магнитной индукции поля?

### Контрольная работа №4 «Квантовая физика»

#### Явление фотоэффекта.

**Проверяемые результаты:** Л1-Л6, М1-М6, П1-П7, ОК01-04, ОК07, ОК09, ОК11,

**Цель:** углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения тем по квантовой физике.

#### Вариант 1

1	В чём состоит явление внешнего фотоэффекта?	А	...освобождение валентных электронов в полупроводниках под действием светового излучения.
2	В чём состоит явление внутреннего фотоэффекта?	Б	Сила фототока насыщения прямо пропорциональна световому потоку, падающему на металлическую пластину.

3	Сформулируйте 1-й закон фотоэффекта.	В	...вылет электронов из металла под действием электромагнитного излучения.
4	Сформулируйте 2-й закон фотоэффекта.	Г	...когда энергия кванта больше или равна работе выхода электрона из металла.
5	От чего зависит энергия кванта?	Д	Скорость выбитых светом электронов прямо пропорциональна частоте световых волн и не зависит от интенсивности света.
6	Что такое «красная граница» фотоэффекта?	Е	... от длины волны: чем меньше длина волны (или больше частота), тем больше энергия...
7	На что расходуется энергия квантов падающего излучения в явлении фотоэффекта?	Ж	...для каждого вещества существует граничная частота, ниже которой явление внешнего фотоэффекта не наблюдается. Эта частота...
8	При каком условии возможно явление фотоэффекта?	И	...на работу вырывания электронов из металла и сообщение им кинетической энергии.
9	У каких лучей, красных или фиолетовых, импульс фотона больше?	К	...постоянный коэффициент пропорциональности между энергией фотона и частотой световых колебаний.
10	Что означает постоянная Планка?	Л	...нет.
11	Может ли фотон существовать в состоянии покоя?	М	...у фиолетовых.

### Вариант 2

1	Укажите формулу энергии фотона.	А	$m_f = hv/c^2$
2	Укажите формулу универсального соотношения между массой и энергией.	Б	$p_f = m_f c = h / \lambda$
3	Укажите формулу массы фотона.	В	$E = mc^2$
4	Чему равна масса покоя фотона?	Г	...скорости света в вакууме, делённой на абсолютный показатель преломления среды.
5	Чему равна скорость фотона в любой среде?	Д	...порция энергии, которую может излучать или поглощать атом...
6	Укажите формулу импульса фотона?	Е	$E = hv$
7	Как объясняет световое давление квантовая теория света?	Ж	...предсказал Д. Максвелл (1873 г.); ... измерил П.Н. Лебедев (1900 г.)

8	Кто предсказал существование светового давления и кто измерил его опытным путём?	И	...есть результат передачи фотонами своего импульса отражающей или поглощающей поверхности.
9	В чём проявляется химическое действие света?	К	...отдельными порциями (квантами) определённой энергии...
10	Что такое квант?	Л	...прибор, служащий для преобразования лучистой энергии в энергию электрического тока
11	Как излучается и поглощается свет атомами вещества по квантовой теории?	М	...выцветание тканей, фотосинтез, действие на фотоматериалы, выработка озона...
12	Что такое фотоэлемент?	Н	...нулю..

**Ядерная (планетарная) модель атома.**

**Вариант 1**

1	Какова ядерная (планетарная) модель атома?	А	...положительно заряженное ядро – протон, вокруг которого вращается один электрон.
2	Какое строение имеет атом водорода?	Б	...равны по величине, но противоположны по знаку.
3	Какие частицы находятся в ядрах, кроме протонов?	В	Масса протона в 1840 раз больше массы...
4	В каком соотношении находятся массы протона и электрона?	Г	Атом любого химического элемента состоит из положительно заряженного ядра, вокруг которого вращаются электроны.
5	В каком соотношении находятся заряды протона и электрона?	Д	...нейтроны.
6	В каком соотношении находятся массы протона и нейтрона?	Е	...нулю.
7	Чему равен заряд нейтрона?	Ж	...равны между собой.

**Вариант 2**

1	Чему равен электрический заряд целого атома?	А	...из массового числа надо вычесть порядковый номер элемента в таблице Менделеева.
2	Имеются ли нейтроны в ядре атома водорода?	Б	12.
3	Сколько электронов имеет атом, если число протонов в ядре атома равно 12?	В	...электроны внешнего слоя, которые атом может отдавать или присоединять.

4	Сколько электронов в атоме элемента, порядковый номер которого в таблице Менделеева равен 12?	Г	...целое число, ближайшее к атомной массе.
5	Что называется массовым числом?	Д	24.
6	Как подсчитывается число нейтронов в ядре атома?	Е	В целом атом любого химического элемента электрически нейтрален.
7	Какие электроны в атоме называются валентными?	Ж	...нет.

**Излучение и поглощение энергии атомом. Постулаты Н. Бора.**

1	Какое состояние атома называется нормальным (основным)?	А	В каждом атоме возможны только избранные... вращения электронов, соответствующие определённым уровням энергии.
2	Какой атом называется возбуждённым?	Б	...потенциальная энергия возрастает в результате работы, затраченной на преодоление сил электростатического притяжения.
3	По каким орбитам могут двигаться электроны вокруг ядра атома?	В	2-1.
4	Как меняется потенциальная энергия электрона при переходе его на более удалённую орбиту?	Г	...атом, в котором один или несколько электронов перемещены с ближайших к ядру орбит на более удалённые.
5	Каков характер поглощения и излучения энергии атомом?	Д	...нет, не излучает.
6	Излучает ли энергию электрон при вращении по стационарной орбите?	Е	...отдаёт и получает энергию только вполне определёнными порциями (квантами).
7	Чем определяется частота излучения?	Ж	...состояние, соответствующее самому низкому уровню энергии атома.
8	Излучение атома водорода возможно при переходе электрона между следующими уровнями: 2-1, 3-1, 4-1. Какой переход соответствует наименьшей частоте излучения?	И	...разностью энергий двух возможных энергетических уровней атома.

**Физика атомного ядра. Радиоактивность. Способы наблюдения и регистрации частиц.**

1	Какое явление, открытое в конце XIX в. французским учёным А. Беккерелем, указало на сложность строения атома?	А	...при движении с большой скоростью частица на своём пути создаёт ионы, которые становятся ядрами конденсации паров; путь частицы становится...
2	Какие существуют виды радиоактивного излучения?	Б	...поток положительно заряженных частиц – ядер атомов гелия.
3	Что представляют собой $\alpha$ -лучи?	В	...электромагнитные волны с очень малой длиной волны.
4	Что представляют собой $\beta$ -лучи?	Г	...радиоактивность урановых руд.
5	Что представляют собой $\gamma$ -лучи?	Д	...поток электронов.
6	В чём состоит метод сцинтилляций наблюдения атомных частиц?	Е	... $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - лучи.
7	Какое действие производит заряженная частица в счётчике Гейгера?	Ж	...частицы ударяются об экран, покрытый тонким слоем сернистого цинка, и вызывают вспышки, которые можно увидеть в лупу.
8	Каким путём достигается видимость траектории полёта частицы в камере Вильсона?	И	...двигаясь с большой скоростью, она на своём пути ионизирует молекулы газа.

**Реакция расщепления и реакция синтеза**

1	Как возникает искусственная радиоактивность?	А	...кинетическая энергия осколков ядра и избыточных нейтронов, энергия гамма-излучения.
2	Где используются искусственные радиоактивные элементы (изотопы)?	Б	...масса атомного горючего в одном куске, при увеличении которой возникает нарастающая цепная реакция.
3	Какими путями может выделяться ядерная энергия?	В	...при бомбардировке атомов $\alpha$ -частицами, нейтронами и др.
4	Каковы продукты расщепления ядра урана?	Г	...самостоятельно, бурно нарастающий процесс расщепления ядер радиоактивных элементов.
5	В какой форме выделяется ядерная энергия при расщеплении ядра урана?	Д	...при лечении злокачественных опухолей, в атомных реакторах, в промышленности и сельском хозяйстве, в методе «меченых атомов».

6	Что называется цепной реакцией?	Е	...реакция синтеза ядер лёгких элементов, происходящая при сверхвысокой температуре.
7	Что такое критическая масса радиоактивного элемента?	Ж	...два-три ядерных осколка, два-три нейтрона и гамма-излучение.
8	Какая ядерная реакция называется термоядерной?	И	... при расщеплении ядер тяжёлых радиоактивных элементов и синтезе ядер лёгких элементов.

**Контрольная работа по разделу №4 «Квантовая физика»  
(вариант 3)**

<p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить состав ядер магния, железа, циркония</li> <li>2. В составе ядра какого химического элемента содержится нуклонов а) 50 p + 69 nb) 93 p + 142 n?</li> <li>3. Написать реакцию <math>\alpha</math> - распада и <math>\beta</math> - распада <math>{}_{92}\text{U}^{238}</math> <math>{}_{107}\text{Bh}^{262}</math> <math>{}_{86}\text{Rn}^{222}</math></li> <li>4. Найдите энергию связи ядра <math>{}_{2}\text{He}^4</math>, если его атомная масса равна 4,00387 а.е.м.</li> <li>5. Какой изотоп образуется из бория с массовым числом 262 после двух <math>\alpha</math> - распадов и четырех <math>\beta</math> - распадов ?</li> </ol>	<p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить состав ядер хлора, теллура, висмута</li> <li>2. В составе ядра какого химического элемента содержится нуклонов а) 32 p + 41 nb) 86 p + 134 n?</li> <li>3. Написать реакцию <math>\alpha</math> - распада и <math>\beta</math> - распада <math>{}_{90}\text{Th}^{234}</math> <math>{}_{88}\text{Ra}^{226}</math> <math>{}_{105}\text{Db}^{262}</math></li> <li>4. Найдите энергию связи ядра <math>{}_{3}\text{Li}^7</math>, если его атомная масса равна 7,01822 а.е.м.</li> <li>5. Какой изотоп образуется из плутония с массовым числом 244 после двух <math>\alpha</math> - распадов и двух <math>\beta</math> - распадов ?</li> </ol>
---	---

№ пп	Вариант 3	Вариант 4
1	Сформулируйте законы фотоэффекта	Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
2	Сколько нуклонов в ядре атома серебра	Сколько нуклонов в ядре атома германия ${}_{32}^{73}\text{Ge}$ ? Сколько протонов, нейтронов?
3	${}_{47}^{107}\text{Ag}$ ? Сколько протонов, нейтронов?	В результате каких радиоактивных распадов протактиний ${}_{91}^{231}\text{Pa}$ превращается в радий ${}_{83}^{223}\text{Ra}$ ?
4	В результате каких радиоактивных распадов протактиний ${}_{91}^{231}\text{Pa}$ превращается в радий ${}_{83}^{223}\text{Ra}$ ?	Напишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке атомов бериллия ${}_{4}^9\text{Be}$ альфа частицами и сопровождающуюся выбиванием нейтронов
5	Напишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке атомов бериллия ${}_{4}^9\text{Be}$ альфа частицами и сопровождающуюся выбиванием нейтронов	Напишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке атомов бериллия ${}_{3}^7\text{Li}$ протонами и сопровождающуюся выбиванием нейтронов
	Написать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях: ${}_{19}^{41}\text{K} + ? = {}_{20}^{44}\text{Ca} + {}_1^1\text{H}$ $? + {}_2^4\text{He} = {}_5^{10}\text{B} + {}_0^1\text{n}$ ${}_{25}^{55}\text{Mn} + {}_1^1\text{H} = {}_{26}^{35}\text{Fe} + ?$ ${}_1^1\text{H} + \nu = ? + {}_0^1\text{n}$	Написать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях: ${}_{30}^{65}\text{Zn} + {}_0^1\text{n} = ? + {}_2^4\text{He}$ $? + {}_1^1\text{H} = {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_2^4\text{He}$ ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_1^1\text{H} = ? + {}_0^1\text{n}$ ${}_{13}^{27}\text{Al} + \nu = {}_{11}^{23}\text{Na} + ?$

**Итоговая контрольная работа  
I - вариант**

A1. Обозначение силы тока?

- 1)  $I$ ;      2)  $F_A$ ;      3)  $Q$ ;      4)  $r$ .

A2. Обозначение фокусного расстояния?

- 1)  $f$ ;      2)  $d$ ;      3)  $F$ ;      4)  $\Gamma$ .

A3. Единица измерения длины волны?

- 1)  $[T] = c$ ;      2)  $[t] = c$ ;      3)  $[\lambda] = m$ ;      4)  $[v] = Гц$ .

A4. Единица измерения количества теплоты выделяемого проводником с током?

- 1)  $[Q] = Дж$ ;      2)  $[U] = Дж$ ;  
3)  $[A] = Дж$ ;      4)  $[A'] = Дж$ .

A5. Единица измерения периода решётки?

- 1)  $[d] = m$ ;      2)  $[l] = m$ ;  
3)  $[x] = m$ ;      4)  $[\lambda] = m$ .

A6. Закон Ома для участка цепи?

- $I = \frac{U}{R}$ ;      •  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ ;  
•  $R = \rho \frac{l}{S}$ ;      •  $I = \frac{q}{t}$ .

A7. Формула для расчёта ЭДС индукции контура?

- 1)  $|\mathcal{E}_i| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ;      2)  $|\mathcal{E}_{si}| = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ ;  
3)  $\mathcal{E}_i = v B s l i \sin \alpha$ ;      4)  $|\mathcal{E}_i| = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ .

A8. Какая из перечисленных физических величин является скалярной?

- 1) скорость;      2) сила тока;  
3) ускорение;      4) индукция магнитного поля.

A9. Прибор для измерения силы тока называется...

- 1) резистором;      2) реостатом;  
3) вольтметром;      4) амперметром.

A10. Какой из перечисленных объектов можно считать абсолютно чёрным телом с наилучшим приближением?

- 1) чёрная кошка;      2) Солнце;  
3) чёрная бумага;      4) чёрная чашка.

A11. С какой скоростью распространяется электромагнитная волна в пространстве:

- со скоростью света в вакууме;      • со скоростью света;  
• со скоростью звука;      • с начальной скоростью.

A12. Уравнение Эйнштейна

- 1)  $h \nu = A_{\text{выт}} + \frac{m v^2}{2}$ ;      2)  $h \nu_k = \frac{k^2 m_e e^4}{2h^2} \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right)$ ;

3)  $h\nu = A_{\text{выл}}$ ;                      4)  $h\nu_n = E_k - E_n$ .

A13. Угол падения луча равен  $60^\circ$ . Чему равен угол отражения?

- 1)  $90^\circ$ ;      2)  $30^\circ$ ;      3)  $120^\circ$ ;      4)  $60^\circ$ .

B1. Человек движется перпендикулярно к зеркалу со скоростью  $1\frac{M}{c}$ . Его изображение приближается к нему со скоростью...

- 1)  $0,5\frac{M}{c}$ ;      2)  $1\frac{M}{c}$ ;      3)  $3\frac{M}{c}$ ;      4)  $2\frac{M}{c}$ .

B2. Колебательный контур радиоприёмника настроен на длину волны  $300\text{м}$ . Катушка индуктивности в контуре обладает индуктивностью  $300\text{мкГн}$ . Найдите ёмкость конденсатора в контуре.

- 1)  $\approx 830\text{нФ}$ ;                      2)  $\approx 83\text{нФ}$ ;  
3)  $\approx 0,83\text{нФ}$ ;                      4)  $\approx 8,3\text{нФ}$ .

B3. По проводнику длиной  $45\text{см}$  протекает ток силой  $20\text{А}$ . Чему равна индукция магнитного поля, в которое помещён проводник, если на проводник действует сила  $9\text{мН}$ ?

- 1)  $10^{-3}\text{Тл}$ ;                      2)  $10^{-5}\text{Тл}$ ;  
3)  $10^{-6}\text{Тл}$ ;                      4)  $10^{-9}\text{Тл}$ .

B4. Чему равна энергия, необходимая для перевода атома водорода из состояния с  $n = 3$  в состояние с  $k = 4$ ?

- 1)  $0,66\text{эВ}$ ;      2)  $0,55\text{эВ}$ ;      3)  $0,44\text{эВ}$ ;      4)  $0,22\text{эВ}$ .

## II - вариант

A1. Обозначение силы Ампера?

- 1)  $I$ ;      2)  $F_A$ ;      3)  $Q$ ;      4)  $r$ .

A2. Обозначение расстояния от предмета до линзы?

- 1)  $f$ ;      2)  $d$ ;      3)  $F$ ;      4)  $\Gamma$ .

A3. Единица измерения частоты электромагнитных колебаний?

- 1)  $[T] = c$ ;      2)  $[t] = c$ ;      3)  $[\lambda] = m$ ;      4)  $[\nu] = \Gamma\text{ц}$ .

A4. Единица измерения внутренней энергии?

- 1)  $[Q] = \text{Дж}$ ;      2)  $[U] = \text{Дж}$ ;  
3)  $[A] = \text{Дж}$ ;      4)  $[A'] = \text{Дж}$ .

A5. Единица измерения длины волны?

- 1)  $[d] = m$ ;      2)  $[l] = m$ ;  
3)  $[x] = m$ ;      4)  $[\lambda] = m$ .

A6. Закон Ома для замкнутой цепи?

- 1)  $I = \frac{U}{R}$ ;                      2)  $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ ;  
3)  $R = \rho \frac{l}{S}$ ;                      4)  $I = \frac{q}{t}$ .

A7. Формула для расчёта ЭДС индукции катушки с током?

- 1)  $|\mathcal{E}_i| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ;                      2)  $|\mathcal{E}_{si}| = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ ;

3)  $\mathcal{E}_i = v B s l i \omega$ ;    4)  $|\mathcal{E}_i| = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ .

A8. Какая из перечисленных физических величин не является скалярной?

- 1) сила тока;    2) сопротивление;  
3) напряжение    4) сила Лоренца.

A9. Прибор для измерения напряжения называется...

- 1) резистором;    2) реостатом;  
3) вольтметром;    4) амперметром.

A10. Одноимённые заряды...

- 1) взаимно    2) взаимно притягиваются и  
притягиваются;    отталкиваются;  
3) взаимно    4) только притягиваются.  
отталкиваются;

A11. С какой скоростью распространяется фотон в пространстве:

- 1) со скоростью света в вакууме;    2) со скоростью света;  
3) со скоростью звука;    4) с начальной скоростью.

A12. Уравнение бегущей гармонической волны индукции магнитного поля, распространяющейся в положительном направлении оси X со скоростью  $v$  ...

- 1)  $E = E_0 \sin \omega \left( t + \frac{x}{v} \right)$ ;    2)  $B = B_0 \sin \omega \left( t + \frac{x}{v} \right)$ ;  
3)  $B = B_0 \sin \omega \left( t - \frac{x}{v} \right)$ ;    4)  $E = E_0 \sin \omega \left( t - \frac{x}{v} \right)$ .

A13. Угол падения луча равен  $60^\circ$ . Чему равен угол между отраженным лучом и зеркалом?

- 1)  $90^\circ$ ;    2)  $120^\circ$ ;    3)  $30^\circ$ ;    4)  $60^\circ$ .

B1. Электрон со скоростью  $5 \cdot 10^7 \frac{m}{c}$  влетает в однородное магнитное поле под углом  $30^\circ$  к линиям магнитной индукции. Найдите силу, действующую на электрон, если индукция магнитного поля равна  $0,8 Tл$ .

- 1)  $3,2 \cdot 10^{-12} N$ ;    2)  $3,2 \cdot 10^{-12} N$ ;  
3)  $0,32 \cdot 10^{-12} N$ ;    4)  $3,2 \cdot 10^{-12} N$ .

B2. Определите, какая частица участвует в осуществлении ядерной реакции:  ${}^1_7N + {}^4_2X \rightarrow {}^1_8O + {}^1_1H$ .

- 1)  ${}^4_2He$ ;    2)  ${}^0_{-1}e$ ;    3)  ${}^1_1H$ ;    4)  ${}^1_0n$ .

B3. По проводнику длиной  $45 см$  протекает ток силой  $20 A$ . Чему равна индукция магнитного поля, в которое помещён проводник, если на проводник действует сила  $9 мН$ ?

- 1)  $10^{-3} Tл$ ;    2)  $10^{-6} Tл$ ;    3)  $10^{-5} Tл$ ;    4)  $10^{-9} Tл$ .

B4. Радиостанция работает на частоте  $300 Гц$ . Считая, что скорость распространения электромагнитных волн в атмосфере равной скорости света в вакууме, найти соответствующую длину волны.

- 1)  $10^6 м$ ;    2)  $10^9 м$ ;    3)  $10^5 м$ ;    4)  $10^7 м$ .

• Перевод баллов в оценки	Оценка	Уровень А -1 балла
21-24 б	5	

15-20 б	4	Уровень В - 3 балла
9-14 б	3	
0-8 б	2	

№ п/п	I - вариант	II - вариант
<b>A</b>		
1	1	2
2	3	2
3	3	4
4	1	2
5	1	4
6	1	2
7	1	4
8	2	4
9	4	3
10	2	3
11	1	1
12	1	3
13	4	3
<b>B</b>		
1	4	2
2	2	1
3	1	1
4	1	1

### 3. Тестовые задания для текущего и рубежного контроля

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНОК

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы	
		«2»	меньше 50%
«3»(удовлетворительно)	50% - 70%	6 – 8	7 – 9
«4»( хорошо)	71% - 90%	9 – 10	10 – 11
«5» (отлично)	91% - 100%	11 – 12	12 – 13

#### Тест №1 Тема. Кинематика

##### 1. Перемещение – это:

- а) векторная величина;
- б) скалярная величина;
- в) может быть и векторной и скалярной величиной;
- г) правильного ответа нет.

##### 2. Модуль перемещения при криволинейном движении в одном направлении:

- а) равен пройденному пути;
- б) больше пройденного пути;
- в) меньше пройденного пути;
- г) правильного ответа нет.

**3. При прямолинейном движении скорость материальной точки направлена:**

- а) туда же, куда направлено перемещение;
- б) против направления перемещения;
- в) независимо от направления перемещения;

**4. При криволинейном движении мгновенная скорость материальной точки в каждой точке траектории направлена:**

- а) по траектории;
- б) по касательной к траектории в этой точке;
- в) по радиусу кривизны траектории.

**5. Перемещением движущейся точки называют...**

- а) ...длину траектории;
- б) пройденное расстояние от начальной точки траектории до конечной;
- в) ... направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение точки с его конечным;
- г) ...линию, которую описывает точка в заданной системе отсчета.

**6. Средняя скорость характеризует:**

- а) равномерное движение;
- б) неравномерное движение;

**7. Физическая величина, равная отношению перемещения материальной точки к физически малому промежутку времени, в течение которого произошло это перемещение, называется**

- а) средней скоростью неравномерного движения материальной точки;
- б) мгновенной скоростью материальной точки;
- в) скоростью равномерного движения материальной точки.

**8. Направление ускорения всегда совпадает с:**

- а) направлением скорости;
- б) направлением перемещения;
- в) направлением вектора изменения скорости.

**9. Ускорение – это:**

- а) физическая величина, равная отношению изменения скорости к тому промежутку времени, за который это изменение произошло;
- б) физическая величина, равная отношению изменения скорости к тому физически малому промежутку времени, за которое это изменение произошло;
- в) физическая величина, равная отношению перемещения ко времени.

**10. Проекция ускорения на координатную ось может быть:**

- а) только положительной;
- б) только отрицательной;
- в) и положительной, и отрицательной, и равной нулю.

**11. В каком случае модуль ускорения больше?**

- а) тело движется с большой постоянной скоростью;
- б) тело быстро набирает или теряет скорость;
- в) тело медленно набирает или теряет скорость.

**12. Два поезда движутся навстречу друг другу по прямолинейному участку пути. Один из них движется ускоренно, второй замедленно. Их ускорения направлены:**

- а) в одну сторону;
- б) в противоположные стороны;
- в) однозначно об их направлениях нельзя сказать.

13. Локомотив разгоняется до скорости 20м/с, двигаясь по прямой с ускорением 5м/с<sup>2</sup>. Начальная скорость его равна нулю. Сколько времени длится разгон?  
 а) 0,25с; б) 2с; в) 100 с; г) 4с.
14. При подходе к станции поезд уменьшил скорость на 10м/с в течение 20с. С каким ускорением двигался поезд?  
 а) – 0,5м/с<sup>2</sup>; б) 2м/с<sup>2</sup>; в) 0,5 м/с<sup>2</sup>; г) – 2м/с<sup>2</sup>.
15. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3м/с<sup>2</sup>. Через 4с скорость автомобиля будет равна:  
 а) 12 м/с; б) 0,75 м/с; в) 48 м/с; г) 6 м/с.

**Тест №1 КИНЕМАТИКА**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1
									0	1	2	3	4	5
а	в	а	б	в	б	б	в	б	в	б	а	г	а	а

**Тест №1.1 . Кинематика.**

**1.Кинематика – это раздел механики, который ...**

- А) Занимается описанием механического движения и отвечает на вопрос: “как движется тело”.  
 Б) Изучает характер движения, причины появления ускорения у тел.  
 В) Изучает условия равновесия твердых тел.  
 Г) Правильного ответа нет.

**2.Материальная точка-это тело, размерами которого ...**

- А) В данных условиях можно пренебречь.  
 Б) Нельзя пренебречь.  
 В) Можно пренебречь.  
 Г) Нет правильного ответа.

**3.Изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени, называется ...**

- А) Механическим движением. Б) Колебательным движением.  
 В) Вращательным движением. Г) Поступательным движением.

**4. Линия, вдоль которой движется тело, называется ...**

- А) Перемещением. Б) Путем. В) Вектором скорости. Г) Траекторией.

**5. Длина траектории – это ...**

- А) Путь. Б) Перемещение. В) Траектория. Г) Вектор скорости.

**6. Скорость пловца в неподвижной воде 1,5м/с. Он плывет по течению реки, скорость которой 2,5м/с. Определите результирующую скорость пловца относительно берега.**

- А) 1м/с Б) 1,5м/с В) 2,5м/с Г) 4м/с

**7. Единица измерения скорости в Международной системе - ...**

- А) м. Б) с. В) м/с. Г) м/с<sup>2</sup>.

**8. Мера инертных свойств тел называется ...**

- А) Силой. Б) Массой. В) Инерцией. Г) Силой трения.

**9. Векторная физическая величина, характеризующая действие одного тела на другое, являющаяся причиной его деформации или изменения скорости, и определяемая произведением массы тела на ускорение его движения называется ...**

- А) Массой. Б) Инерцией. В) Силой. Г) Силой трения.

**10. Единица измерения силы в Международной системе - ...**

- А) Н × м. Б) Па. В) Н. Г) Правильного ответа нет.

**11. Трение, возникающее между неподвижными друг относительно друга поверхностями, называют ...**

- А) Трением скольжения. Б) Весом. В) Реакцией опоры Г) Трением покоя.

**12. Сила трения определяется выражением ...**

- А)  $mg$ .    Б)  $G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ .    В)  $\mu mg \cos \alpha$ .    Г)  $mg \cos \alpha$ .

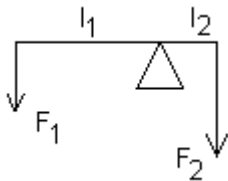
**13. Сила, с которой Земля притягивает находящиеся вблизи тела, называется . . .**

- А) Гравитационной силой.    Б) Электродвижущей силой.  
В) Силой тяжести.    Г) Силой упругости.

**14. Вес тела определяется выражением . . .**

- А)  $ma$ .    Б)  $mv$ .    В)  $mg$ .    Г)  $G \frac{mM}{R^2}$ .

**15. На рычаг, плечи которого  $L_1 = 0.8$  м и  $L_2 = 0.2$  м, действуют силы  $F_1 = 10$  Н и  $F_2 = 40$  Н. Определите суммарный момент силы и равнодействующую силу.**



- А)  $0 \text{ Н} \times \text{м}$ ,  $50 \text{ Н}$   
Б)  $2 \text{ Н} \times \text{м}$ ,  $50 \text{ Н}$   
В)  $3,2 \text{ Н} \times \text{м}$ ,  $30 \text{ Н}$ .  
Г)  $0 \text{ Н} \times \text{м}$ ,  $30 \text{ Н}$ .

**Тест №1.1 Кинематика**

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ответ</b>	<b>А</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>А</b>	<b>Г</b>	<b>А</b>	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Г</b>

**Тест №2 Тема: Законы Ньютона**

**1. Какие из величин (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?**

- а) сила и ускорение;  
б) сила и скорость;  
в) сила и перемещение;  
г) ускорение и перемещение.

**2. Какие силы в механике сохраняют свое значение при переходе из одной инерциальной системы в другую?**

- а) силы тяготения, трения, упругости;  
б) только сила тяготения;  
в) только сила упругости;  
г) только сила трения.

**3. Равнодействующая сила – это:**

- а) сила, действие которой заменяет действие всех сил, действующих на тело;  
б) сила, заменяющая действие сил, с которыми взаимодействуют тела.

**4. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Какова траектория движения этого тела?**

- а) парабола;    б) окружность;    в) прямая;    г) эллипс.

**5. В инерциальной системе отсчета  $F$  сообщает телу массой  $m$  ускорение  $a$ . Как изменится ускорение тела, если массу тела и действующую на него силу уменьшить в 2 раза?**

- а) увеличится в 4 раза;  
б) уменьшится в 4 раза;  
в) уменьшится в 8 раз;

г) не изменится.

**6. после открытия парашюта парашютист под действием силы тяжести и силы сопротивления воздуха двигался вниз с ускорением, направленным вверх. Как станет двигаться парашютист, когда при достижении некоторого значения скорости равнодействующая силы тяжести и силы сопротивления воздуха окажется равной нулю?**

- а) равномерно и прямолинейно вверх;
- б) равномерно и прямолинейно вниз;
- в) с ускорением свободного падения вниз;
- г) будет неподвижным.

**7. Закон инерции открыл**

- а) Демокрит;
- б) Аристотель;
- в) Галилей;
- г) Ньютон.

**8. Третий закон Ньютона описывает:**

- а) действие одного тела на другое;
- б) действие одной материальной точки на другую;
- в) взаимодействие двух материальных точек.

**9. Локомотив сцеплен с вагоном. Сила, с которой локомотив действует на вагон, равна силам, препятствующим движению вагона. Другие силы на движение вагона не влияют. Систему отсчета, связанную с Землей, считайте инерциальной. В этом случае:**

- а) вагон может только покоиться;
- б) вагон может только двигаться с постоянной скоростью;
- в) вагон движется с постоянной скоростью или покоится;
- г) вагон движется с ускорением.

**10. Яблоко массой 0,3 кг падает с дерева. Выберите верное утверждение**

- а) яблоко действует на Землю силой 3Н, а Земля не действует на яблоко;
- б) Земля действует на яблоко с силой 3Н, а яблоко не действует на Землю;
- в) яблоко и Земля не действуют друг на друга;
- г) яблоко и Земля действуют друг на друга с силой 3 Н.

**11. При действии силы в 8Н тело движется с ускорением 4м/с<sup>2</sup>. Чему равна его масса?**

- а) 32 кг;
- б) 0,5кг;
- в) 2 кг;
- г) 20кг.

**12. Сила тяги ракетного двигателя первой отечественной экспериментальной ракеты на жидком топливе равнялась 660Н. Стартовая масса ракеты была равна 30кг. Какое ускорение приобретала ракета во время старта?**

- а) 22м/с<sup>2</sup>;
- б) 45м/с<sup>2</sup>;
- в) 0,1м/с<sup>2</sup>;
- г) 19800 м/с<sup>2</sup>.

**13. Скорость лыжника при равноускоренном спуске с горы за 4с увеличилась на 6м/с. Масса лыжника 60кг. Равнодействующая всех сил, действующих на лыжника, равна**

- а) 20 Н;
- б) 30 Н;
- в) 60 Н;
- г) 90 Н.

**14. Материальная точка массой 1кг движется под действием двух взаимно перпендикулярных сил 8Н и 6Н. Ускорение точки равно**

- а) 2м/с<sup>2</sup>;
- б) 3,7 м/с<sup>2</sup>;
- в) 10м/с<sup>2</sup>;
- г) 14 м/с<sup>2</sup>.

**15. Какая из физических характеристик не меняется при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой?**

- а) ускорение;
- б) перемещение;
- в) траектория;
- г) кинетическая энергия.

### Тест №2 ЗАКОНЫ НЬЮТОНА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1
									0	1	2	3	4	5
а	а	а	в	г	б	в	в	в	г	в	а	г	в	а

### Тест №3 Тема. Силы в природе

**1. Закон всемирного тяготения позволяет рассчитать силу взаимодействия двух тел, если**

- а) тела являются телами Солнечной системы;
- б) массы тел одинаковы;
- в) известны массы тел и расстояние между их центрами;
- г) известны массы тел и расстояние между ними, которое много больше размеров тел.

**2. Согласно закону Гука сила натяжения пружины при растягивании прямо пропорциональна**

- а) ее длине в свободном состоянии;
- б) ее длине в натянутом состоянии;
- в) разнице между длиной в натянутом и свободном состояниях;
- г) сумме длин в натянутом и свободном состояниях.

**3. Спортсмен совершает прыжок с шестом. Сила тяжести действует на спортсмена**

- а) только в течение того времени, когда он соприкасается с поверхностью Земли;
- б) только в течение того времени, когда он сгибает шест в начале прыжка;
- в) только в течение того времени, когда он падает вниз после преодоления планки;
- г) во всех этих случаях.

**4. Вес тела:**

- а) свойство тела;
- б) физическая величина;
- в) физическое явление.

**5. Сила тяготения - это сила обусловленная:**

- а) гравитационным взаимодействием;
- б) электромагнитным взаимодействием;
- в) и гравитационным, и электромагнитным взаимодействием.

**6. Вдоль границ соприкосновения тел направлены силы:**

- а) вязкого трения;
- б) сухого трения;
- в) и сухого, и вязкого трения.

**7. При сухом трении максимальная сила трения покоя:**

- а) больше силы трения скольжения;
- б) меньше силы трения скольжения;
- в) равна силе трения скольжения.

**8. Сила упругости направлена:**

- а) против смещения частиц при деформации;
- б) по направлению смещения частиц при деформации;
- в) о ее направлении нельзя ничего сказать.

**9. Как изменяются масса и вес тела при его перемещении с экватора на полюс Земли?**

- а) масса и вес тела не изменяются;
- б) масса тела не изменяется, вес увеличивается;
- в) масса тела не изменяется, вес уменьшается;
- г) масса и вес тела уменьшаются.

**10. Космический корабль после выключения ракетных двигателей движется вертикально вверх, достигает верхней точки траектории и затем движется вниз. На каком участке траектории в корабле наблюдается состояние невесомости? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.**

- а) только во время движения вверх;
- б) только во время движения вниз;
- в) только в момент достижения верхней точки траектории;
- г) во время всего полета с неработающими двигателями.

**11. Космонавт на Земле притягивается к ней с силой 700Н. С какой приблизительно силой он будет притягиваться к Марсу, находясь на его поверхности, если радиус Марса в 2 раза, а масса – в 10 раз меньше, чем у Земли?**

- а) 70Н; б) 140 Н; в) 210 Н; г) 280Н.

12. Под действием силы 3Н пружина удлинилась на 4 см, а под действием силы 6Н удлинилась на 8см. Чему равен модуль силы, под действием которой удлинение пружины составило 6 см?  
 а) 3,5Н; б) 4Н; в) 4,5 Н; г) 5Н.
13. При скольжении бруска массой 5кг по горизонтальной поверхности сила трения равна 10Н. Чему равен коэффициент трения скольжения для этой пары тел?  
 а) 0,5; б) 0,2; в) 2; г) 5.
14. Автомобиль массой 1000кг едет по выпуклому мосту с радиусом кривизны 40м. какую скорость должен иметь автомобиль в верхней точке моста, чтобы пассажиры в этой точке почувствовали состояние невесомости?  
 а) 0,05м/с; б) 20м/с; в) 25 м/с; г) 400м/с.
15. Расстояние между центрами двух шаров равно 1м, масса каждого шара 1 кг. Сила всемирного тяготения между ними примерно равна  
 а) 1Н; б) 0,001Н; в)  $7 \cdot 10^{-5}$ Н; г)  $7 \cdot 10^{-11}$ Н.

### Тест №3 СИЛЫ В ПРИРОДЕ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
г	в	г	б	а	в	а	а	б	г	г	в	б	б	г

### Тест №4 Тема. Законы сохранения в механике

1. Импульс системы, состоящей из нескольких материальных точек, равен:  
 а) сумме модулей импульсов всех ее материальных точек;  
 б) векторной сумме импульсов всех ее материальных точек;  
 в) импульсы нельзя складывать.
2. Утверждение о том, что импульсы замкнутой системы тел не изменяются, является:  
 а) необоснованным;  
 б) физическим законом;  
 в) вымыслом;  
 г) затрудняюсь что-либо сказать по этому поводу.
3. Мальчик массой 50кг, стоя на очень гладком льду, бросает груз массой 8кг под углом  $60^\circ$  к горизонту со скоростью 5м/с. Какую скорость приобретет мальчик?  
 а) 5,8м/с; б) 1,36 м/с; в) 0,8м/с; г) 0,4 м/с.
4. Товарный вагон, движущийся по горизонтальному пути с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. При этом пружина буфера сжимается. Какое из перечисленных ниже преобразований энергии наряду с другими происходит в этом процессе?  
 а) кинетическая энергия вагона преобразуется в потенциальную энергию пружины;  
 б) кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию;  
 в) потенциальная энергия пружины преобразуется в ее кинетическую энергию;  
 г) внутренняя энергия пружины преобразуется в кинетическую энергию вагона.
5. Кинетическая энергия тела 8 Дж, а величина импульса 4 Н·с, Масса тела равна...  
 а) 0,5кг; б) 1 кг; в) 2 кг; г) 32 кг.
6. Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульсов равны соответственно 0,03кгм/с и 0,04 кгм/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Импульс слипшихся шариков равен  
 а) 0,01кг·м/с; б) 0,0351кг·м/с; в) 0,05кг·м/с; г) 0,07кг·м/с;
7. Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы величиной 4 Н за 2 с импульс тела увеличился и стал равен 20кг·м/с. Первоначальный импульс тела равен  
 а) 4кг·м/с; б) 8кг·м/с; в) 12кг·м/с; г) 28кг·м/с;

**8. Какую работу надо совершить, чтобы лежащий на земле однородный стержень длиной 2м и массой 100кг поставить вертикально, медленно поднимая один его конец?**

- а) 100Дж; б) 200 Дж; в) 1000 Дж; г) 2000 Дж.

**9. Величина работы может быть отрицательной?**

- а) может;  
б) не может;  
в) об этом ничего нельзя сказать.

**10. Процесс работы – это:**

- а) любой процесс превращения энергии;  
б) процесс превращения энергии, не связанный с движением тел;  
в) процесс превращения энергии при действии сил на движущееся тело.

**11. Кинетическая энергия:**

- а) может быть отрицательной величиной;  
б) не может быть отрицательной величиной;  
в) может быть и отрицательной, и положительной.

**12. Кинетической энергией тело обладает благодаря:**

- а) взаимодействию с другими телами;  
б) благодаря своему движению;  
в) благодаря своей деформации.

**13. Платформа массой 10т движется со скоростью 2 м/с. Ее нагоняет платформа массой 15т, движущаяся со скоростью 3 м/с. Какой будет скорость этих платформ после автосцепки?**

- а) 2,6 м/с; б) 13 м/с; в) 26м/с; г) 5м/с.

**14. Спортсмен поднял штангу массой 75 кг на высоту 2м. Потенциальная энергия штанги при этом изменилась на**

- а) 37,5 Дж; б) 150 Дж; в) 300 Дж; г) 1500 Дж.

**15. Тело массой 2 кг брошено вертикально вверх с поверхности земли со скоростью 10м/с. На какой высоте потенциальная и кинетическая энергия тела совпадают?**

- а) 1 м; б) 2 м; в) 2,5 м; г) 5 м.

**Тест №4 ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
б	б	г	а	б	а	в	б	а	в	б	б	а	г	в

**Тест №5 Динамика.**

**1. Инерциальная система отсчета – это система отсчета, в которой ...**

- А) Любое ускорение, приобретаемое телом, объясняется действием на него других тел.  
Б) Ускорение, приобретаемое телом, не объясняется действием на него других тел.  
В) Любая скорость, приобретаемая телом, объясняется действием на него других тел.  
Г) правильного ответа нет.

**2. Мера инертных свойств тел называется ...**

- А) Силой. Б) Массой. В) Инерцией. Г) Силой трения.

**3. Векторная физическая величина, характеризующая действие одного тела на другое, являющаяся причиной его деформации или изменения скорости, и определяемая произведением массы тела на ускорение его движения называется ...**

- А) Массой. Б) Инерцией. В) Силой. Г) Силой трения.

**4. Единица измерения силы в Международной системе - ...**

- А) Н × м. Б) Па. В) Н. Г) Правильного ответа нет.

**5. Физический смысл силы: сила ...**

- А) Показывает, на сколько изменяется скорость тела за единицу времени.

- Б) Численно равна единице, если телу массой 1 кг сообщено ускорение 1 м/с<sup>2</sup>.  
 В) Показывает, на сколько изменилось ускорение за единицу времени.  
 Г) правильного ответа нет
- 6. Первый закон Ньютона утверждает, что . . .**  
 А) Скорость тела меняется при переходе из одной системы отчета в другую.  
 Б) В инерциальной системе отчета скорость тела не меняется, если сумма сил, действующих на тело, равно нулю.  
 В) Тела взаимодействуют с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению.  
 Г) На тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила.
- 7. Равнодействующая всех сил, действующая на тело, равна нулю, при этом тело ...**  
 А) Двигается равномерно прямолинейно.  
 Б) Двигается равномерно по окружности в горизонтальной плоскости.  
 В) Находится в состоянии покоя.  
 Г) Двигается равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя.
- 8. Тело массой 20 кг, движущееся в инерциальной системе под действием силы 60 Н, приобретает ускорение равное . . .**  
 А) 0,3 м/с<sup>2</sup>.    Б) 40 м/с<sup>2</sup>.    В) 3 м/с<sup>2</sup>.    Г) 80 м/с<sup>2</sup>.
- 9. Два мальчика с одинаковой массой тел взяли за руки. Первый мальчик толкнул второго с силой 105 Н. Сила, с которой толкнул второй мальчик первого, равна ...**  
 А) 210 Н.    Б) 105 Н.    В) 50 Н.    Г) 0.
- 10. Выберите выражение для расчета силы упругости.**  
 А)  $mg\cos\alpha$ .    Б)  $\mu N$ .    В)  $-kx$ .    Г)  $\frac{kx^2}{2}$ .
- 11. Пружина жесткостью 25 Н/м изменяет свою длину от 40 до 35 см под действием силы, равной ..**  
 А) 10 Н.    Б) 7,5 Н.    В) 5,25 Н.    Г) 1,25.
- 12. Динамометр с подвешенным грузом весом  $P=3$  Н свободно падает. Определите показания динамометра.**  
 А) 0 Н.    Б) 3 Н.    В) -3 Н.    Г) 9,8 Н.
- 13. Трение, возникающее между неподвижными друг относительно друга поверхностями, называют . . .**  
 А) Трением скольжения.    Б) Весом.    В) Реакцией опоры    Г) Трением покоя.
- 14. Сила трения определяется выражением . . .**  
 А)  $mg$ .    Б)  $G\frac{m_1m_2}{r^2}$ .    В)  $\mu mg\cos\alpha$ .    Г)  $mg\cos\alpha$ .
- 15. Сила, с которой Земля притягивает находящиеся вблизи тела, называется . . .**  
 А) Гравитационной силой.    Б) Электродвижущей силой.    В) Силой тяжести.    Г) Силой упругости
- 16. Сила тяготения, действующая на тело, уменьшилась в 4 раза, следовательно, расстояние между телом и Землей . . .**  
 А) Увеличилось в 2 раза.    В) Уменьшилось в 2 раза.  
 Б) Увеличилось в 4 раза.    Г) Уменьшилось в 4 раза.
- 17. Векторная физическая величина, являющаяся мерой взаимодействия тела с другими телами, в результате чего тело приобретает ускорение, называется ...**  
 А) Весом тела.    Б) Равнодействующей силой.    В) Силой реакции опоры.    Г) Силой упругости.
- 18. Гравитационная постоянная равна  $6.67 \times 10^{-11}$  Н  $\times$  м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Это означает, что два тела . . .**  
 А) Любой массы, находящиеся на расстоянии 1 м друг от друга, притягиваются с силой  $F=6.67 \times 10^{-11}$  Н.

- Б) Массой по 1 кг каждое, находящиеся на расстоянии 1 м друг от друга, притягиваются с силой  
 $F=6.67 \times 10^{-11}$  Н.
- В) Любой массы, находящиеся на произвольном расстоянии друг от друга, притягиваются с силой  
 $F=6.67 \times 10^{-11}$  Н.
- Г) Любой массы, находящиеся на произвольном расстоянии друг от друга, притягиваются с силой  $F=1$  Н.

**19. Физический смысл гравитационной постоянной: гравитационная постоянная ...**

- А) Численно равна силе, с которой притягиваются две частицы с массой по 1 кг каждая, находящиеся на расстоянии 1 м друг от друга.
- Б) Показывает, с какой силой взаимодействовали бы несколько точечных тел массами по одному килограмму, если бы они находились на расстоянии несколько метров друг от друга.
- В) Численно равна силе, с которой гравитационное поле действует на тело единичной массы.
- Г) Правильного ответа нет.

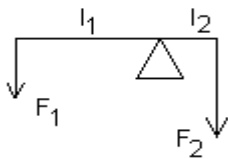
**20. Вес тела определяется выражением ...**

- А)  $ma$ .    Б)  $mv$ .    В)  $mg$ .    Г)  $G \frac{mM}{R^2}$ .

**21. Автомобиль массой 2 т проходит по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 40 м, со скоростью 36 км/ч ( $g=10$  м/с<sup>2</sup>). Сила давления на середине моста равна ...**

- А)  $25 \times 10^3$  Н.    Б)  $20 \times 10^3$  Н.    В)  $15 \times 10^3$  Н.    Г) 0.

**22. На рычаг, плечи которого  $L_1=0.8$  м и  $L_2=0.2$  м, действуют силы  $F_1=10$  Н и  $F_2=40$  Н.**



**Определите суммарный момент силы и равнодействующую силу.**

- А)  $0$  Н $\times$ м, 50 Н.  
 Б)  $2$  Н $\times$ м, 50 Н.  
 В)  $3,2$  Н $\times$ м, 30 Н.  
 Г)  $0$  Н $\times$ м, 30 Н.

**23. Скорость тела в инерциальной системе отчета меняется согласно графику, представленному на рисунке 1. Укажите график на рисунке 2, который отражает изменение с течением времени силы, действующей на это тело.**

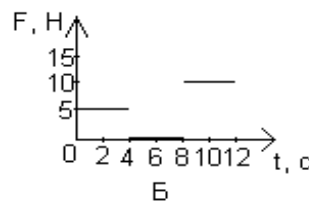
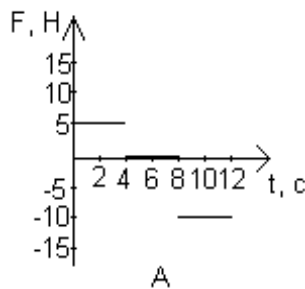
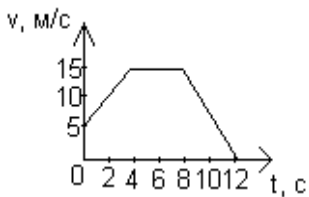
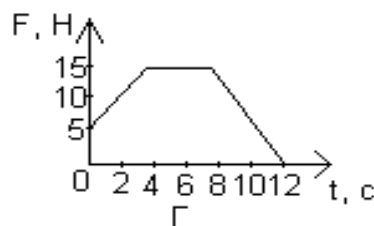
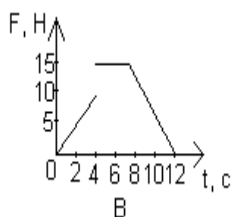


Рис.1



24. Космическая станция движется вокруг Земли по орбите радиусом  $8 \times 10^6$  м. Сила тяжести, действующая на космонавта массой 80 кг, в этой станции, равна ...  
 А) 800 Н. Б) 0 Н. В) 480 Н. Г) 80 Н.
25. Материальная точка массой 1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 10 м/с. Найдите изменение импульса за период.  
 А) 0 кг × м/с. Б) 14 кг × м/с. В) 20 кг × м/с. Г) 100 кг × м/с.

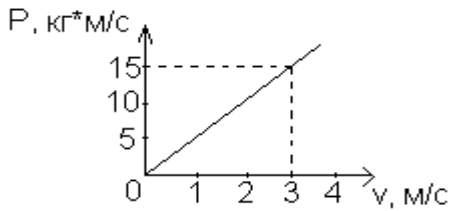
## Тест №2 Динамика

№																						
вопр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
оса										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	
Отве	А	Б	В	В	Б	Б	Г	В	Б	В	Г	А	Г	В	В	В	Б	Б	А	В	Г	
т																						

## Тест №4.1. Законы сохранения в механике.

1. Физическая величина, равная произведению силы, действующей на тело, на время ее действия, называется ...  
 А) Импульсом. Б) Импульсом силы. В) Мощностью. Г) Работой.
2. Импульс тела определяется выражением ...  
 А) Ft. Б)  $\frac{m}{g}$ . В)  $m \times g$ . Г)  $\frac{F}{t}$ .
3. Единица измерения импульса тела в Международной системе ...  
 А) кг × м/с. Б)  $\frac{кг^2}{м^2}$ . В)  $\frac{кг^2}{м}$ . Г) Нет правильного ответа.
4. Физический смысл импульса силы: он равен ...  
 А) Силе, действующей на тело, в единицу времени.  
 Б) Изменению скорости тела в единицу времени, в течение которого это изменение произошло.  
 В) Работе, совершенной телом, в единицу времени.  
 Г) Нет правильного ответа.
5. Физическая величина, равная произведению массы тела на его скорость, называется ...  
 А) Импульсом. Б) Импульсом силы. В) Мощностью. Г) Работой.
6. Единица измерения импульса силы в Международной системе ...  
 А) кг × м/с. Б)  $\frac{кг^2}{м^2}$ . В)  $\frac{кг^2}{м}$ . Г) Н × с.
7. Замкнутая система тел – это система тел, на которые ...  
 А) Не действуют внешние силы. Б) Действуют внешние силы.  
 В) Действуют внешние и внутренние силы. Г) Не действуют ни внешние, ни внутренние силы.
8. Сумма импульсов замкнутой системы тел остается неизменной до, после и во время взаимодействия между собой – это ...  
 А) Закон сохранения энергии. Б) Закон сохранения импульса.  
 В) Закон сохранения заряда. Г) Нет правильного ответа.

9. На рисунке изображен график зависимости импульса тела от скорости движения  $p = p(v)$ . Масса тела равна ...



- А) 3 кг.  
 Б) 5 кг.  
 В) 15 кг.  
 Г) По графику определить нельзя.

10. Два шара одинакового объема – березовый и свинцовый – движутся с одинаковыми скоростями. Какой из них обладает большим импульсом? Плотность березы  $650 \text{ кг/м}^3$ , свинца –  $11350 \text{ кг/м}^3$ .

- А) Импульсы шаров одинаковы.  
 Б) Импульс березового шара больше.  
 В) Импульс свинцового шара больше.  
 Г) Нет правильного ответа.

11. Работа силы определяется выражением ...

- А)  $F S \cos \alpha$ .    Б)  $\frac{F}{S \cos \alpha}$ .    В)  $F t$ .    Г)  $F S \sin \alpha$ .

12. Мощность – это физическая величина, равная ...

- А) Произведению работы на время.  
 Б) Отношению работы ко времени, в течение которого эта работа совершена.  
 В) Отношению энергии ко времени.  
 Г) Произведению энергии на время.

13. Единица измерения работы силы в Международной системе ...

- А)  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{К}}$ .    Б) Дж/кг.    В) Дж.    Г) Вт.

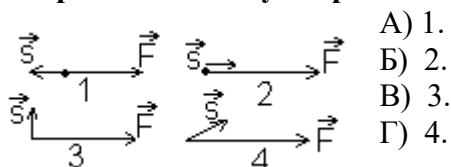
14. Физический смысл работы силы: она равна ...

- А) Энергии 1 Дж, которую необходимо сообщить телу массой 1 кг.  
 Б) Силе 1 Н, совершенной за 1 с.  
 В) Силе 1 Н, совершенной на пути 1 м.  
 Г) Силе 1 Н, совершенной с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ .

15. Два шара массой  $0,5 \text{ кг}$  и  $1 \text{ кг}$  движутся навстречу друг другу со скоростями  $7$  и  $8 \text{ м/с}$ . Каков модуль скорости шаров после их неупругого столкновения?

- А)  $3,5 \text{ м/с}$ ; В сторону движения шара большей массы.  
 Б)  $3 \text{ м/с}$ ; в сторону движения шара большей массы.  
 В)  $3 \text{ м/с}$ ; в сторону движения шара меньшей массы.  
 Г)  $7 \text{ м/с}$ ; в сторону движения шара меньшей массы.

16. На рисунке изображены различные варианты взаимного расположения векторов силы, действующей на тело, и перемещения точки приложения силы. В каком случае работа силы будет равна 0?



- А) 1.  
 Б) 2.  
 В) 3.  
 Г) 4.

17. Мощность показывает, какая ...

- А) Работа совершена за единицу времени.  
 Б) Энергия необходима телу массой  $1 \text{ кг}$  за единицу времени.  
 В) Сила совершена за единицу времени.  
 Г) Энергия необходима телу массой  $2 \text{ кг}$  за единицу времени.

18. Физическая величина, равная произведению силы тяжести на высоту тела относительно выбранного уровня, называется ...

- А) Кинетической энергией тела в поле тяжести.
- Б) Потенциальной энергией тела в поле тяжести.
- В) Работой тела в поле тяжести.
- Г) Потенциальной энергией упруго деформированного тела.

19. Потенциальная энергия упруго деформированного тела определяется выражением ...

- А)  $\frac{kx \times x^2}{2}$ .
- Б)  $\frac{kx^2}{4}$ .
- В)  $\frac{kx}{2}$ .
- Г)  $\frac{kx^2}{2}$ .

20. Мощность электродвигателя передвижного башенного подъемного крана равна 40 кВт, а его КПД – 80 %. На какую высоту кран сможет поднять груз массой 3000 кг за 1 мин.?

- А) 1 м.
- Б) 64 м
- В) 3840 м
- Г) 0,02 м

21. Шарики из пластилина летят навстречу друг другу. Модули их импульсов соответственно равны 0,05 кг × м/с и 0,03 кг × м/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Импульс шариков после столкновения равен ...

- А) 0,08 кг × м/с.
- Б) 0,04 кг × м/с.
- В) 0,02 кг × м/с.
- Г) 0,01 кг × м/с.

22. Ворона летит со скоростью 6 м/с. Импульс вороны равен 1,8 кг × м/с. Масса вороны равна ...

- А) 10,8 кг.
- Б) 0,3 кг.
- В) 0,1 кг.
- Г) 5,4 кг.

23. Шарик скатывали с горки по трем разным желобам. В каком случае скорость шарика в конце пути наибольшая? Трением пренебречь.

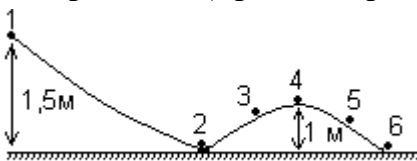


- А) В первом.
- Б) Во втором.
- В) В третьем.
- Г) Во всех трех случаях скорость шарика одинакова.

24. Мяч ударился о массивную стенку и отскочил обратно с такой же по модулю скоростью. Насколько изменился импульс мяча в результате удара, если до удара он был равен  $p$ ?

- А) Не изменился
- Б) На  $p$ .
- В) На  $-p$ .
- Г) На  $2p$ .

25. Шарик массой 0,05 кг скатывается с высоты 1,5 м по поверхности, форма которой изображена на рисунке. Величина кинетической энергии шарика в положении 4 равна ... (Трением пренебречь)



- А) 0,75 Дж.
- Б) 0,5 Дж.
- В) 0,25 Дж
- Г) 0.

### Тест №3. Законы сохранения в механике.

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	Б	В	А	А	А	Г	А	Б

### Тест №6 Механические колебания и волны.

1. Движения или процессы, характеризующиеся той или иной степенью повторяемости во времени, называются ...

- А) Колебаниями.
- Б) Периодом.

- В) Частотой.
- Г) Циклической частотой.

**2. Колебания, совершаемые под действием периодической внешней силы, называются . . .**

- А) Затухающими.
- Б) Автоколебаниями.
- В) Вынужденными.
- Г) Свободными.

**3. Максимальное отклонение тела от положения равновесия, называется . . .**

- А) Смещением.
- Б) Частотой.
- В) Периодом.
- Г) Амплитудой.

**4. Период колебаний пружинного маятника определяется выражением . . .**

- А)  $\frac{1}{\sqrt{\frac{m}{k}}}$ .
- Б)  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ .
- В)  $\sqrt{\frac{m}{k}}$ .
- Г)  $\frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$ .

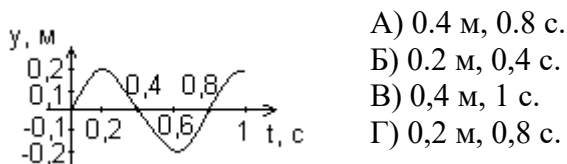
**5. Тело начинает колебательное движение с верхней крайней точки вдоль прямой. Определите амплитуду и перемещение тела, если за 1,5 периода был пройден путь 6 м.**

- А) 1м; 2м.
- Б) 4м; 3м.
- В) 2м; 6м.
- Г) 6м; 0м.

**6. Гармоническое колебание задано уравнением  $X = \sin 50\pi t$ . Определите амплитуду и частоту колебаний.**

- А) 0 м, 25 Гц.
- Б) 1м, 25 Гц.
- В) 0 м, 50 Гц.
- Г) 1 м, 50 Гц.

**7. По графику зависимости координаты от времени определите амплитуду и период колебаний.**



- А) 0,4 м, 0,8 с.
- Б) 0,2 м, 0,4 с.
- В) 0,4 м, 1 с.
- Г) 0,2 м, 0,8 с.

**8. Из предложенных ответов выберите уравнение гармонического колебания, соответствующее графику задания 7.**

- А)  $x = 0,4 \sin \frac{\pi}{0,4} t$ .
- Б)  $x = 0,2 \sin \frac{\pi}{0,4} t$ .
- В)  $x = 0,2 \frac{\pi}{0,4} t$ .
- Г)  $x = 0,4 \sin 1,6\pi t$ .

**9. За 60 с маятник длиной 40 м совершает 5 колебаний. Вычислите ускорение свободного падения.**

- А) 11 м/с<sup>2</sup>.
- Б) 10 м/с<sup>2</sup>.
- В) 9,8 м/с<sup>2</sup>.
- Г) 9,7 м/с<sup>2</sup>.

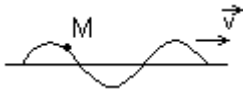
**10. Основное свойство всех волн состоит в . . .**

- А) Переносе вещества без переноса энергии.
- Б) Переносе вещества и энергии.
- В) Отсутствие переноса вещества и энергии.
- Г) Переносе энергии без переноса вещества.

**11. Волна в первой среде имеет длину 3м и скорость распространения 1500 м/с. При переходе в другую среду длина волны стала 0,6 м, а скорость . . .**

- А) 300 м/с.
- Б) 750 м/с.
- В) 1500 м/с.
- Г) 4500 м/с.

**12. Поперечная волна движется направо со скоростью  $\vec{v}$ . Определите направление смещения частицы М, находящейся на этой волне.**



- А) Направо. Б) Налево.  
В) Вверх. Г) Вниз.

13. Волна, огибающая преграду размером 10 м при скорости распространения 200 м/с, имеет частоту. . .

- А) 2000 Гц. Б) 200 Гц. В) 20 Гц. Г) 2 Гц.

14. Волна от катера до берега озера дошла за 1 мин. Расстояние между ближайшими гребнями 1,5 м, удары волн о берег происходят через 2 с. Вычислите расстояние от катера до берега.

- А) 3 м. Б) 45 м. В) 90 м. Г) 180 м.

15. Циклическая частота показывает, чему ...

- А) Равна частота колебаний за  $2\pi$ .  
Б) Равно число колебаний системы за  $2\pi$ , или 6,28 секунд.  
В) Равно число колебаний системы за  $\pi$ .  
Г) Равна частота за 1 с.

16. Единица измерения циклической частоты в Международной системе - ...

- А)  $1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ . Б)  $1 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$ . В)  $1 \text{рад} \times \text{с}$ . Г)  $1 \text{рад}^2 \times \text{с}$ .

17. Укажите связь периода колебаний и циклической частоты колебаний.

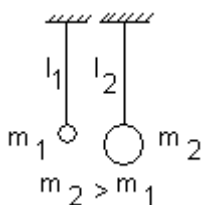
- А)  $\frac{2\pi}{T}$ . Б)  $2\pi T$ . В)  $\frac{T}{2\pi}$ . Г)  $\frac{\pi}{2T}$ .

18. Свободные колебания происходят в системе тел ...

- А) За счет поступления энергии от источника, входящего в состав этой системы.  
Б) Под действием внутренних сил после выведения системы из равновесия.  
В) Под действием внешней периодической силы.  
Г) По закону синуса или косинуса.

19. Что можно сказать о периоде колебаний изображенных на рисунке маятников? (

$$L_1 = L_2)$$



- А)  $T_1 > T_2$ .  
Б)  $T_1 < T_2$ .  
В)  $T_1 = T_2$ .  
Г)  $T_1 = T_2 = 0$

20. Чему равна длина звуковой волны в воде, вызываемой источником колебаний с частотой 200 Гц. Скорость звука в воде равна 1450 м/с.

- А) 290 км. Б) 7,25 м. В) 200 м. Г) 38 м.

21. Продольная волна – это волна, частицы которой ...

- А) Колеблются перпендикулярно оси распространения волны.  
Б) Колеблются вдоль оси распространения волны.  
В) Двигаются перпендикулярно оси распространения волны.  
Г) Переносятся вдоль оси распространения волны.

22. Поперечные волны распространяются ...

- А) На поверхности жидкости и в твердых телах.  
Б) Только в газах.  
В) Только в жидкостях.  
Г) Внутри всех упругих сред.

23. После смещения вниз на 3 см от положения равновесия груз, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания с периодом 2 с. При смещении на 1 см период колебаний равен ...

- А)  $2/3$  с. Б) 1 с. В) 2 с. Г) 6 с.

**24. Единица измерения периода в Международной системе ...**

- А) 1/с.    Б) с.    В)  $\frac{1}{с^{-1}}$ .    Г) Нет правильного ответа.

**25. Максимальные значения кинетической и потенциальной энергии колеблющегося маятника часов равны по 3 Дж. Определите полную механическую энергию маятника.**

- А) Не изменится и равна 6 Дж.  
Б) Изменяется от 0 до 6 Дж.  
В) Не изменится и равна 3 Дж.  
Г) Изменится от 0 до 3 Дж.

**Тест №4 Механические колебания и волны.**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	А	В	Г	Б	А	А	Г	Б	А

**Тест № 7 Основы молекулярно – кинетической теории строения вещества.**

**1. Выберите правильное утверждение:**

- А) Молекулы одного и того же вещества различны.  
Б) Молекулы одного и того же вещества одинаковы.  
В) При нагревании тела молекулы вещества увеличиваются в размерах.  
Г) При нагревании тела увеличивается масса молекул.

**2. Явление диффузии доказывает...**

- А) Только факт существования.  
Б) Только факт движения молекул.  
В) Факт существования и движения молекул.  
Г) Факт взаимодействия молекул.

**3. Опытным обоснованием существования промежутков между молекулами является...**

- А) Диффузия.  
Б) Броуновское движение.  
В) Испарение жидкости.  
Г) Наблюдение с помощью оптического микроскопа.

**4. Броуновское движение - это...**

- А) Проникновение молекул одного вещества в промежутки между молекулами другого вещества..  
Б) Отрыв молекул с поверхности жидкости или твердых тел.  
В) Хаотическое тепловое движение взвешенных частиц в жидкостях или газах.  
Г) Движение молекул, объясняющее текучесть жидкости.

**5. Выберите величину, которая соответствует порядку значения массы молекулы или соединения.**

- А)  $10^{27}$  кг.    Б)  $10^{-27}$  кг.    В)  $10^{10}$  кг.    Г)  $10^{-10}$  кг.

**6. Физическая величина, определяемая числом структурных элементов, содержащихся в системе, называется...**

- А) Молярной массой.  
Б) Относительной молекулярной массой.  
В) Количеством вещества.  
Г) Нет правильного ответа.

7. Молярная масса – это физическая величина, ...

- А) Определяемая отношением массы вещества к его количеству.
- Б) Определяемая числом структурных элементов, содержащихся в системе.
- В) Равная отношению массы молекулы данного вещества к  $1/12$  атома углерода.
- Г) Определяемая произведением массы вещества к его количеству.

8. Единица измерения количества вещества в Международной системе - ...

- А) Моль<sup>-1</sup>.
- Б) кг.
- В)  $\frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .
- Г) Моль.

9. Моль равен количеству вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде ...

- А) 12 массой 0,012 кг.
- Б) 14 массой 0,014 кг.
- В) 16 массой 0,016 кг.
- Г) 18 массой 0,018 кг.

10. Выберите из предложенных ответов выражение, позволяющее рассчитать число молекул данного вещества.

- А)  $\frac{M}{N_a}$ .
- Б)  $\frac{m}{m_0}$ .
- В)  $\frac{M}{m_0}$ .
- Г)  $\frac{m}{M}$ .

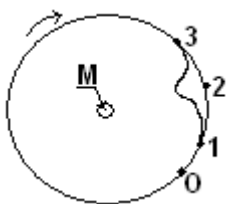
11. Масса углекислого газа (CO<sub>2</sub>) равна...

- А)  $7,3 \times 10^{-3}$  кг.
- Б)  $7,3 \times 10^{-6}$  кг.
- В)  $7,3 \times 10^{-20}$  кг.
- Г)  $7,3 \times 10^{-26}$  кг.

12. В ... состоянии молекулы движутся равномерно и прямолинейно до столкновения друг с другом.

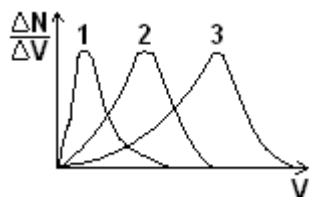
- А) Газообразном.
- Б) Жидком.
- В) Твердом.
- Г) Кристаллическом.

13. В опыте Штерна пары раскаленного металла проводника М оседали на вращающемся внешнем цилиндре (в т. О молекулы оседали при неподвижном цилиндре). Скорость молекул, осевших в точке 1 ...



- А) Наименьшая.
- Б) Наибольшая.
- В) Средняя.
- Г) Может быть любой.

14. Графики 1, 2, 3 характеризуют распределение молекул газа по скоростям ( кривая Максвелла). Сравните температуру газов.



- А)  $T_1 = T_2 = T_3$ .
- Б)  $T_1 < T_2 < T_3$ .
- В)  $T_1 > T_2 > T_3$ .
- Г)  $T_1 > T_2 < T_3$ .

15. Разрушение твердых веществ является доказательством ...

- А) Существования сил взаимодействия между молекулами.  
 Б) Движения молекул.  
 В) Существования самих молекул.  
 Г) Броуновского движения.

**16. Количество вещества определяется выражением ...**

- А)  $\frac{M}{M_o}$ .    Б)  $\frac{m}{M}$ .    В)  $\frac{m}{m_0}$ .    Г)  $\frac{M}{N_a}$ .

**17. Единица измерения молярной массы в Международной системе - ...**

- А) Моль<sup>-1</sup>.    Б) кг.    В)  $\frac{кг}{моль}$ .    Г) Моль.

**18. Молярная масса показывает, ...**

- А) Сколько молей находится в однородном веществе.  
 Б) Сколько молекул находится в однородном веществе.  
 В) Какова масса одного моля однородного вещества.  
 Г) Сколько молекул не находится в однородном веществе.

**19. Число Авогадро равно...**

- А)  $6,02 \times 10^{22}$  моль<sup>-1</sup>.  
 Б)  $6,02 \times 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>.  
 В)  $6,02 \times 10^{-22}$  кг.  
 Г) Нет правильного ответа.

**20. Количество вещества, содержащееся в алюминиевой отливке массой 2,7 кг, равно ...**

- А) 0,1 моль.    Б)  $10^{-4}$  моль.    В) 100 моль.    Г) 100 кг.

**21. Число молекул, содержащихся в 56 г азота, равно ...**

- А) 0.    Б)  $5 \times 10^{22}$ .    В)  $12 \times 10^{-23}$ .    Г)  $12 \times 10^{23}$ .

**22. Масса молекулы воды равна...**

- А)  $3 \times 10^{-26}$  кг.    Б)  $0,3 \times 10^{-26}$  кг.    В)  $0,3 \times 10^{-20}$  кг.    Г)  $3 \times 10^{-20}$  кг.

**23. Массу одной молекулы определяет выражение...**

- А)  $\frac{M}{M_o}$ .    Б)  $\frac{m}{M}$ .    В)  $\frac{m}{m_0}$ .    Г)  $\frac{M}{N_a}$ .

**24. Укажите величину, соответствующую порядку линейных размеров молекул веществ.**

- А)  $10^{27}$  кг.    Б)  $10^{-27}$  кг.    В)  $10^{10}$  кг.    Г)  $10^{-10}$  кг.

**25. Какой объем занимает 1 моль любого вещества в газообразном состоянии при нормальных условиях ( p = 101,325 Па и t = 0°)?**

- А) 23,4 л.  
 Б) 22,4 л.  
 В) 22,4 кг.  
 Г) 22,4 г.

**Тест №10 Основы молекулярно – кинетической теории строения вещества.**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	Б	Б	А	В	Б	В	А	Г

**Тест № 8 по теме «Агрегатные состояния вещества»**

1. С увеличением относительной влажности разность показаний сухого и влажного термометров психрометра...

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

2. Один моль влажного воздуха находится в ненасыщенном состоянии при температуре  $T$  и давлении  $p$ . Температуру газа изобарно увеличили. Как изменились при этом относительная влажность воздуха и точка росы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Относительная влажность воздуха	Точка росы

3. С помощью какого прибора можно измерить относительную влажность воздуха.



1)



2)



3)



4)

4. Стеклопластинку подвесили к динамометру. После этого ею прикоснулись к поверхности жидкости и оторвали от нее. Для какой жидкости – ртути, воды или керосина – динамометр покажет в момент отрыва силу больше?

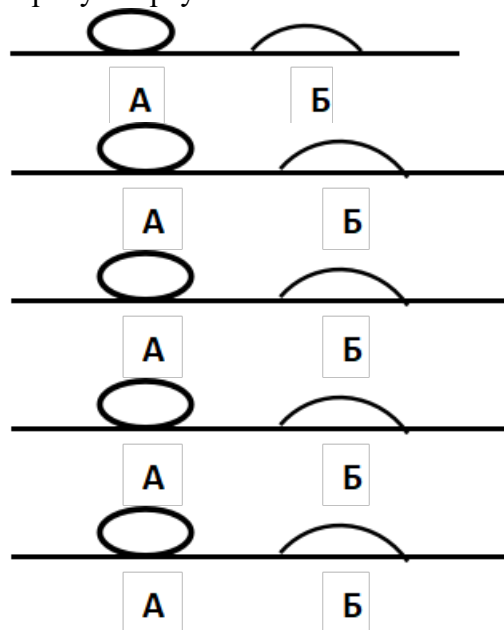
- 1) Для воды.
- 2) Для ртути.
- 3) Для керосина.
- 4) Показания будут одинаковые.

5. В двух капиллярных трубках одинакового радиуса находится вода и спирт (плотность спирта равна  $800 \text{ кг/м}^3$ ; плотность воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ ). Одна из этих жидкостей поднялась на 10 мм выше, чем другая. Выберите правильное утверждение.

- 1) Спирт поднялся выше, чем вода.
- 2) Вода поднялась выше, чем спирт.
- 3) Если радиус уменьшить, разность уровней жидкости уменьшится.
- 4) Среди утверждений нет правильного.

6. На стекле находятся капли воды и ртути. На каком рисунке ртуть?

- 1) А, т.к. ртуть смачивает стекло.
- 2) А, т.к. ртуть не смачивает стекло.
- 3) Б, т.к. ртуть смачивает стекло.
- 4) Б, т.к. ртуть не смачивает стекло.



7. Какое из перечисленных свойств характерно только для кристаллических тел?

- 1) Изотропность.
- 2) Отсутствие определенной температуры плавления.
- 3) Существование определенной температуры плавления.
- 4) Текучесть.

8. Какого вида деформацию испытывает стена здания?

- 1) Деформацию кручения.
- 2) Деформацию сжатия.
- 3) Деформацию сдвига.
- 4) Деформацию растяжения.

9. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Гука?

- 1)  $E = \sigma / |\epsilon|$ .    2)  $\sigma = E / |\epsilon|$ .    3)  $\sigma = E |\epsilon|$ .    4)  $\sigma = |\epsilon| / E$ .

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В герметически закрытом сосуде находятся вода и водяной пар. При нагревании сосуда концентрация молекул водяного пара увеличится.
- 2) Психрометр – прибор для измерения абсолютной влажности.
- 3) Точка росы – температура, при которой водяной пар становится насыщенным.
- 4) Пластическими называются деформации, которые полностью исчезают после прекращения действия внешних сил.
- 5) Все кристаллические тела анизотропны.

#### ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23	4	1	1	2	3	2	3	135

1. Частица, обладающая наименьшим положительным зарядом, называется ...

- А) Нейтроном. Б) Электроном. В) Ионом. Г) Протоном.

2. Стекло при трении о шелк заряжается...

- А) Положительно. Б) Отрицательно. В) Ни как не заряжается. Г) Правильного ответа нет.

3. Если наэлектризованное тело отталкивается от эбонитовой палочки, натертой о мех, то оно заряжено ...

- А) Отрицательно. Б) Положительно. В) Ни как не заряжается. Г) Правильного ответа нет.

4. Закон Кулона гласит, что модуль силы ...

- А) Взаимодействия двух точечных зарядов прямо пропорционален квадрату расстояния между двумя точечными зарядами и обратно пропорционален произведению модулей зарядов.

- Б) Притяжения точечных зарядов прямо пропорционален произведению модулей зарядов и обратно пропорционален расстоянию между ними.

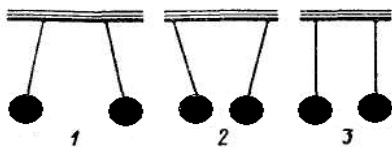
- В) Взаимодействия двух точечных зарядов прямо пропорционален произведению модулей зарядов и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними.

- Г) Взаимодействия двух зарядов прямо пропорционален произведению зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

5. Единица измерения электрического заряда в Международной системе ...

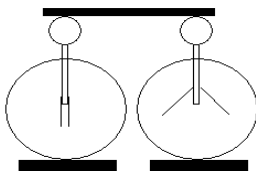
- А) м. Б) Кл. В) Н. Г) А.

6. Три пары легких шариков подвешены на нитях. Одноименные заряды имеет пара под номером .



- А) Первая.  
Б) Вторая.  
В) Третья.  
Г) Нет правильного ответа.

7. Два электроскопа, один из которых заряжен, соединены стержнем. Из какого материала изготовлен стержень?

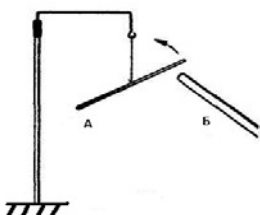


- А) Из стали.  
Б) Из алюминия.  
В) Из стекла.  
Г) Из меди.

8. Из предложенных вариантов выберите выражение закона Кулона.

- 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.

9. К стеклянной палочке А, натертой о шелк, подносят палочку Б, после чего палочка А приходит в движение по направлению, указанному стрелкой. Какой заряд имеет палочка Б?



- А) Положительный.  
Б) Отрицательный.  
В) Положительный и отрицательный.  
Г) Нет правильного ответа.

10. Капля ртути, имевшая заряд  $2q$ , слилась с другой каплей с зарядом  $-3q$ . Заряд вновь образовавшейся капли равен ...

- А)  $5q$ . Б)  $-5q$ . В)  $-1q$ . Г)  $1q$ .

11. Алгебраическая сумма зарядов в замкнутой системе остается постоянной. Приведенное выражение формулирует ...

- А) Закон сохранения электрических зарядов. Б) Закон Кулона.  
В) Процесс электризации. Г) Закон сохранения энергии.

12. Физическая величина, определяемая выражением  $\frac{F \times r^2}{q^2}$  в Международной системе

- единиц выражается в ... А) м. Б) Кл. В) Н. Г)  $\frac{Нм^2}{Кл^2}$ .

13. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона показывает, чему равна сила взаимодействия ...

- А) В вакууме двух зарядов по 1 кулону каждый, если расстояние между этими зарядами будет равно 1 метру.  
Б) Зарядов по 1 кулону каждый, если расстояние между этими зарядами будет равно 1 квадратному метру.  
В) В вакууме двух зарядов по 1 кулону каждый, если расстояние между этими зарядами будет равно 1 километру.  
Г) В вакууме двух зарядов по 1 кулону каждый, если расстояние между этими зарядами будет равно 1 сантиметру.

14. Единица измерения диэлектрической проницаемости среды в Международной системе - ...

- А) Н. Б)  $\frac{1}{Н}$ . В) Безразмерная. Г) Нет правильного ответа.

15. Диэлектрическая проницаемость среды – это физическая величина, равная ...

- А) Произведению силы взаимодействия зарядов в вакууме к силе их взаимодействия в среде.  
Б) Отношению силы взаимодействия зарядов в вакууме к силе их взаимодействия в среде.  
В) Отношению силы взаимодействия зарядов в среде к силе их взаимодействия в вакууме.  
Г) Произведению силы притяжения зарядов в вакууме к силе их отталкивания в среде.

16. Из предложенных вариантов выберите выражение, определяющее диэлектрическую проницаемость среды.

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

17. Напряженность показывает, ...

- А) Какая сила действует со стороны электрического поля на единичный заряд, помещенный в данную точку поля.  
Б) Сколько сил действует со стороны электрического поля на единичный заряд, помещенный в данную точку поля.  
В) Какая сила действует на единичный заряд.  
Г) Сколько сил не действует со стороны электрического поля на единичный заряд, помещенный в данную точку поля.

18. Векторная физическая величина, равная отношению силы, действующей на заряд, помещенный в данную точку поля, к величине этого заряда называется ...

- А) Диэлектрической проницаемостью среды.                      Б) Силой взаимодействия.  
 В) Электризацией.    Г) Напряженностью электрического поля.
- 19. 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.
- 20. Физическая величина, равная отношению потенциальной энергии, которой обладает заряд, помещенный в данную точку электрического поля, к величине этого заряда, называется ...**  
 А) Напряженностью.                      Б) Диэлектрической проницаемостью среды.  
 В) Потенциалом.                              Г) Электрическим напряжением.
- 21. Единица измерения емкости в Международной системе - ...**  
 А) 1Кл.    Б) 1В.    В) 1.    Г) 1Ф.
- 22. Два точечных одноименных заряда, величиной 4 нКл каждый, находятся на расстоянии 4см друг от друга. Сила, с которой будут действовать эти заряды друг на друга, равна ...**  
 А) 9 ГН.    Б) 36 нН.    В) 90 мкН.    Г) Правильного ответа нет.
- 23. Конденсатор емкостью 4 мкФ заряжен до напряжения 400 В, а конденсатор емкостью 3 мкФ – до 300 В. После зарядки конденсаторы соединили одноименными полюсами. Напряжение, установившееся между обкладками конденсаторов после соединения, равно ...**  
 А) 357 В.    Б) 4,3 нВ.    В) 2,8 мВ.    Г) Правильного ответа нет.
- 24. Одноименные заряды 8 Кл и 6 Кл находятся на расстоянии 12 см в керосине ( $\epsilon=2$ ). Напряженность поля в точке, находящейся в середине между зарядами, равна ...**  
 А)  $25 \times 10^3 \frac{H}{Kл}$  .    Б)  $125 \frac{H}{Kл}$  .    В)  $50 \times 10^3 \frac{H}{Kл}$  .    Г)  $175 \frac{H}{Kл}$  .
- 25. Два точечных заряда 6q и - 2q взаимодействуют в вакууме с силой 0,3 Н. После того, как заряды соединили и развели на прежнее расстояние, их сила взаимодействия стала равна...**  
 А) 0,4 Н.    Б) 0,3 Н.    В) 0,2 Н.    Г) 0,1 Н.

**Тест №9 Электростатика**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Ответ	Г	А	Б	В	Б	А	Б	Б	А	Б	А	Г	А	В	Б	А	А	Г	А	В	Г	В	А	А	Г

**Тест №10 Постоянный электрический ток.**

- 1. Электрический ток в металлах создается ...**  
 А) Электронами и отрицательными ионами.                      Б) Электронами и положительными ионами.  
 В) Положительными и отрицательными ионами.                      Г) Только свободными электронами.
- 2. Какое минимальное количество электричества (абсолютное значение) может быть перенесено электрическим током через проводящую среду?**  
 А) Любое сколь угодно малое.                      Б) Равное заряду электрона.  
 В) Оно зависит от времени пропускания тока.                      Г) равно заряду ядра атома.
- 3. Какая из перечисленных ниже величин служит количественной характеристикой электрического тока : 1 – плотность вещества; 2 – масса электрона; 3 – сила тока; 4 – модуль Юнга.**

А) 1. Б) 2. В) 3. Г) 4.

**4. Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании его через сверхпроводник?**

- А) Тепловое, химическое, магнитное.                      Б) Только химическое.  
В) Только тепловое.    Г) Только магнитное.

**5. Физическую величину, равную отношению заряда, протекающего через поперечное сечение проводника ко времени, в течение которого этот заряд протекает, называют**

- ...  
А) Напряжением.    Б) Силой тока.  
В) Электрическим сопротивлением.                      Г) Электродвижущей силой.

**6. Физическая величина, равная отношению напряжения на участке цепи к силе тока, протекающего по этому участку, называется ...**

- А) Напряжением.    Б) Силой тока.  
В) Электрическим сопротивлением.                      Г) Электродвижущей силой.

**7. Физическая величина, равная отношению работы сторонних сил по перемещению электрического заряда внутри источника тока, к величине этого заряда, называется**

- ...  
А) Напряжением.    Б) Силой тока.  
В) Электрическим сопротивлением.                      Г) Электродвижущей силой.

**8. Сила тока показывает, ...**

- А) Какой заряд протекает через поперечное сечение проводника за единицу времени.  
Б) Сколько зарядов протекает через поперечное сечение проводника за единицу времени.  
В) Какой заряд протекает через продольное сечение проводника за единицу времени.  
Г) Какой заряд протекает через поперечное сечение проводника за 1 мс.

**9. Из предложенных вариантов выберите выражение закона Ома.**

- А)  $\frac{U}{R}$ .    Б)  $UR$ .    В)  $Uq$ .    Г)  $\frac{q}{t}$ .

**10. Единица измерения силы тока в Международной системе - ...**

- А) Ом. Б) Кл. В) Н. Г) А.

**11. Сопротивление показывает, ...**

- А) Какую силу тока необходимо приложить к проводнику, чтобы напряжение в нем было равно 1 Вольту.  
Б) Какое напряжение необходимо приложить к проводнику, чтобы сила тока в нем была равна 1 Амперу.  
В) Какое напряжение необходимо приложить к проводнику, чтобы сила тока в нем не была равна 1 Амперу.  
Г) Какое напряжение необходимо приложить к проводнику, чтобы сила тока в нем не была равна 1 мА.

**12. Электродвижущая сила показывает, чему равна ...**

- А) Работа сторонних сил по перемещению заряда в 1 Кулон внутри источника тока.  
Б) Работа сторонних сил по перемещению заряда в 1 Кулон за пределами источника тока.  
В) Сила тока по перемещению заряда в 1 Кулон внутри источника тока.  
Г) Сила тока по перемещению заряда в 2 Кулона внутри источника тока.

**13. Единица измерения сопротивления в Международной системе - ...**

- А) Ом. Б) Кл. В) Н. Г) А.

**14. Единица измерения электродвижущей силы в Международной системе - ...**

- А) Ом. Б) Кл. В) В. Г) А.

**15. При последовательном соединении проводников ...**

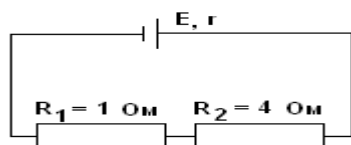
А);;  $R_0 = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ .

Б);  $U_0 = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$ ;  $R_0 = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ .

В);  $U_0 = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$ ;  $\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$ .

Г) Нет правильного ответа.

16. На рисунке изображена схема электрической цепи. Напряжение на концах резистора  $R_1$  равно  $U_1 = 3$  В. Напряжение на концах второго резистора  $R_2$  равно ...

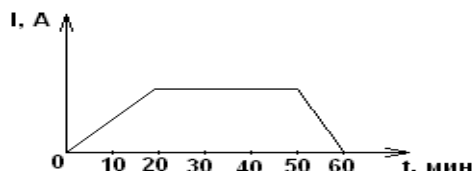


- А) 3 В.
- Б) 12 В.
- В) 0,25 В.
- Г) 10 В.

17. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 6 В, и внутренним сопротивлением 1 Ом. Источник тока замкнут на внешнее сопротивление  $R$ . Сила тока в цепи равна 2 А. Значение внешнего сопротивления цепи равно ...

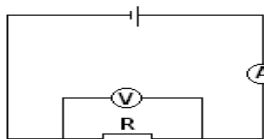
- А) 0,5 Ом.
- Б) 1 Ом.
- В) 2 Ом.
- Г) 4 Ом.

18. Сила тока в электрической лампе менялась с течением времени так, как показано на рисунке. Укажите промежутки времени, когда напряжение на клеммах лампы не изменялось.



- А) 0 – 20 мин.
- Б) 20 – 50 мин.
- В) 50 – 60 мин.
- Г) 0 – 20 и 50 – 60 мин.

19. На рисунке приведена схема электрической цепи. ЭДС источника равна 6 В, а его внутреннее сопротивление 1 Ом. Сопротивление резистора 9 Ом. Каковы показания амперметра и вольтметра? Электроизмерительные приборы считать идеальными.



- А)  $I = 0,7$  А;  $U = 6$  В.
- Б)  $I = 0,6$  А;  $U = 6$  В.
- В)  $I = 0,6$  А;  $U = 5,4$  В.
- Г)  $I = 0,7$  А;  $U = 5,4$  В.

20. Как изменится показание вольтметра с внутренним сопротивлением 1 кОм, если последовательно с ним включить дополнительное сопротивление 10 кОм?

- А) Увеличится в 10 раз.
- Б) уменьшится в 10 раз.
- В) Увеличится в 11 раз.
- Г) Не изменится.

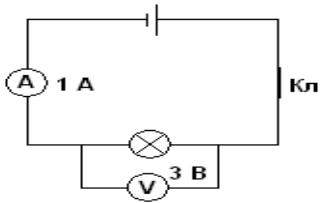
21. В цепи, состоящей из трех одинаковых проводников, соединенных параллельно и включенных в сеть, за 40 с. выделилось некоторое количество теплоты. Укажите время, за которое выделится такое же количество теплоты, если проводники соединить последовательно.

- А) За то же время.
- Б) 120 с.
- В) 240 с.
- Г) 360 с.

22. Рассчитайте силу тока при коротком замыкании батареи с ЭДС 9 В, если при замыкании ее на внешнее сопротивление 3 Ом ток в цепи равен 2 А.

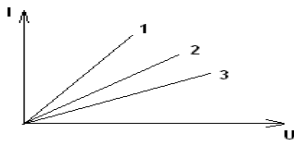
- А) 2 А.
- Б) 3 А.
- В) 4 А.
- Г) 6 А.

23. На рисунке изображена схема электрической цепи. Какое количество теплоты выделится лампочкой при протекании тока в течение 3 минут? Электроизмерительные приборы считать идеальными.



- А) 1 Дж.    Б) 540 Дж.    В) 3 Дж.    Г) Лампочка не успевает нагреться.

24. На рис. 5 приведены графики зависимости силы тока от приложенного напряжения для трех металлических проводников. Электрическое сопротивление наибольшее у ...



- А) 1.    Б) 3.    В) 2.    Г) У всех одинаково.

25. Проводник какого сопротивления надо включить во внешнюю цепь генератора с ЭДС 220 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом, чтобы на его зажимах напряжение стало равным 210 В?

- А)  $\approx 1$  Ом.    Б)  $\approx 2,1$  Ом.    В)  $\approx 3,2$  Ом.    Г)  $\approx 3,8$  Ом.

**Тест №10 Постоянный электрический ток**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
вопр оса																									
Отве т	Г	В	В	Г	Б	В	Г	А	А	Г	Б	А	А	В	А	Б	В	Б	В	А	Г	В	Б	А	Г

**Тест №9. Ток в средах.**

1. В твердом состоянии металлы ... . Частицы в них расположены ...

- А) Не имеют кристаллического строения... в беспорядке.  
 Б) Имеют кристаллическое строение... в строго определенном порядке.  
 В) Имеют кристаллическое строение... в беспорядке.  
 Г) Нет правильного ответа.

2. Электрический ток в металлах представляет собой упорядоченное движение ...

- А) Электронов.  
 Б) Положительных ионов.  
 В) Отрицательных ионов.  
 Г) Положительных и отрицательных ионов.

3. Электрический ток проводит ...

- А) Дистиллированная вода.  
 Б) Кристаллы медного купороса.  
 В) Водный раствор медного купороса.  
 Г) Нет правильного ответа.

4. Что представляют собой положительные и отрицательные ионы?

- А) Положительные ионы не имеют зарядов, а отрицательные — имеют.  
 Б) Положительные ионы имеют недостаток электронов, а отрицательные — избыток.  
 В) Положительные ионы имеют избыток электронов, а отрицательные — недостаток.

- Г) Правильного ответа нет.
- 5. Электрод, соединенный с отрицательным полюсом источника тока, называют ...**  
 А) Катодом. Б) Анодом. В) Диодом. Г) Нет правильного ответа.
- 6. За направление тока в электрической цепи принято направление ...**  
 А) По которому перемещаются электроны в проводнике.  
 Б) От отрицательного полюса источника тока к положительному.  
 В) От положительного полюса источника тока к отрицательному.  
 Г) Нет правильного ответа.
- 7. Какие частицы располагаются в узлах кристаллической решетки металлов, и какой заряд они имеют?**  
 А) Электроны, имеющие отрицательный заряд.  
 Б) Ионы, имеющие отрицательный заряд.  
 В) Ионы, имеющие положительный заряд.  
 Г) Ионы, имеющие положительный или отрицательный заряд.
- 8. Скорость распространения электрического тока в проводнике – это скорость ...**  
 А) Движения электрических зарядов.  
 Б) Распространения электрического поля.  
 В) Упорядоченного движения электрических зарядов.  
 Г) Распространения электрического заряда.
- 9. Чтобы в электролите существовал электрический ток, необходимо, чтобы ...**  
 А) Электролит находился в электрическом поле.  
 Б) В электролите существовали ионы.  
 В) В электролите существовали свободные электроны.  
 Г) В электролите существовали положительные ионы.
- 10. Единица измерения сопротивления в Международной системе - ...**  
 А) Ом. Б) Кл. В) Н. Г) А.
- 11. Сопротивление показывает, ...**  
 А) Какую силу тока необходимо приложить к проводнику, чтобы напряжение в нем было равно 1 Вольту.  
 Б) Какое напряжение необходимо приложить к проводнику, чтобы сила тока в нем была равна 1 Амперу.  
 В) Какое напряжение необходимо приложить к проводнику, чтобы сила тока в нем не была равна 1 Амперу.  
 Г) Какое напряжение необходимо приложить к проводнику, чтобы сила тока в нем не была равна 1 мА.
- 12. Какое действие электрического тока используется для получения чистых металлов, например меди, алюминия и других?**  
 А) Тепловое.  
 Б) Химическое.  
 В) Магнитное.  
 Г) Нет правильного ответа.
- 13. Удельное сопротивление показывает, чему ...**  
 А) Равно сопротивление проводника длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 м<sup>2</sup>.  
 Б) Равна сила тока проводника длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 м<sup>2</sup>.  
 В) Равно напряжение проводника длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 м<sup>2</sup>.  
 Г) Равно напряжение проводника длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 мм<sup>2</sup>.
- 14. Единица измерения удельного сопротивления в Международной системе - ...**  
 А) Ом. Б) Ом × м. В) В. Г) А.
- 15. Из предложенных вариантов выберите выражение удельного сопротивления.**  
 А)  $\frac{m}{ent}$ . Б)  $\frac{m}{e^2 nt}$ . В)  $\frac{2m}{e^2 nt}$ . Г) Нет правильного ответа.
- 16. Выделение вещества на электродах, находящихся в растворе, называется ...**

- А) Проводимостью.  
 Б) Электролитической диссоциацией.  
 В) Рекомбинацией.  
 Г) Электролизом.
- 17. Электролитическая диссоциация – это процесс распада молекул растворенного вещества на ...**  
 А) Ионы под действием молекул воды.  
 Б) Ионы под действием молекул водорода.  
 В) Протоны под действием молекул воды.  
 Г) Нейтроны под действием молекул воды.
- 18. Из предложенных вариантов выберите выражение химического эквивалента вещества.**  
 А)  $\frac{M}{n}$ .    Б)  $\frac{n}{M}$ .    В)  $e N_a$ .    Г)  $\frac{M}{Fn}$ .
- 19. Первый закон Фарадея гласит: ...**  
 А) Электрохимические эквиваленты веществ прямо пропорциональны их химическим эквивалентам.  
 Б) Масса вещества, выделившегося на электроде, обратно прямо пропорциональна заряду, прошедшему через электролит.  
 В) Масса вещества, выделившегося на электроде, прямо пропорциональна заряду, прошедшему через электролит.  
 Г) Нет правильного ответа.
- 20. Доноры – это атомы, ...**  
 А) Забирающие «лишние» электроны из кристаллов полупроводника.  
 Б) Поставляющие «лишние» электроны в кристаллы полупроводника.  
 В) Поставляющие «лишние» ионы в кристаллы полупроводника.  
 Г) Забирающие «лишние» ионы из кристаллов полупроводника.
- 21. Разряд, протекающий при наличии внешнего стимулятора, называется ...**  
 А) Самостоятельным.  
 Б) Коронным.  
 В) Искровым.  
 Г) Несамостоятельным.
- 22. Оцените среднюю скорость направленного движения электронов в медном проводнике площадью поперечного сечения 1 см<sup>2</sup> при силе тока 1 мА.**  
 А)  $0,74 \text{ мк} \frac{M}{c}$ .    Б)  $0,74 \text{ н} \frac{M}{c}$ .    В)  $0,074 \text{ п} \frac{M}{c}$ .    Г) Нет правильного ответа.
- 23. При электролизе медного купороса в течение 1 часа выделяется 20 г меди. Валентность меди – 2, относительная молекулярная масса – 64. Сила тока в электролитической ванне равна ...**  
 А) 16,8 А.    Б) 0,016 А.    В) 60 кА.    Г) Нет правильного ответа.
- 24. Чему равен электрохимический эквивалент вещества, если известно, что масса вещества, выделившегося на электроде, равна 5 г, а заряд, прошедший через электролит, равен заряду электрона?**  
 А)  $3,1 \times 10^{16} \frac{Kz}{Kл}$ .  
 Б)  $3,1 \times 10^{19} \frac{Kz}{Kл}$ .  
 В)  $8 \times 10^{-22} KzKл$ .  
 Г) Нет правильного ответа.
- 25. Чему равен химический эквивалент меди, зная, что ее валентность равна 2 и относительная молекулярная масса равна 64.**

- А)  $32 \text{ м} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ . Б)  $128 \text{ м} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ . В)  $32 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ . Г) Нет правильного ответа.

**Тест №11 Электрический ток в средах.**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
вопроса																										
ответ	Б	А	А	В	А	В	А	Б	А	А	Б	А	А	Б	В	Г	А	А	В	Б	Г	Б	Г	А	А	

**Тест №12 Магнитостатика.**

- Доказательством реальности существования магнитного поля может служить ...
  - Наличие источника поля.
  - Отклонение заряженной частицы, движущейся в поле.
  - Взаимодействие двух проводников с током.
  - Существование электромагнитных волн.
- Для двух параллельных проводников, находящихся в вакууме, модуль силы взаимодействия между элементами токов, на которые можно разложить любые проводники, прямо пропорционален токам, протекающим по проводникам, длинам элементов и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними – это ...
  - Закон Ампера.
  - Закон Фарадея.
  - Закон Ленца.
  - Нет правильного ответа.
- Коэффициента пропорциональности в законе Ампера показывает, с какой силой будут взаимодействовать ...
  - 3 параллельно расположенных проводника единичной длины, находящихся на единичном расстоянии друг от друга, если по ним протекают токи единичной силы.
  - 2 параллельно расположенных проводника единичной длины, находящихся на единичном расстоянии друг от друга, если по ним протекают токи единичной силы.
  - 2 параллельно расположенных проводника единичной длины, находящихся на единичном расстоянии друг от друга, если между ними напряжение единичной силы.
  - 2 параллельно расположенных проводника единичной длины, находящихся на расстоянии 1 см друг от друга, если между ними напряжение единичной силы.
- Единица измерения коэффициента пропорциональности в законе Ампера в Международной системе -
  - $\frac{H}{m}$ .
  - $\frac{H}{A}$ .
  - $\frac{A}{H}$ .
  - $\frac{H}{A^2}$ .
- Физическая величина, равная отношению силы магнитного взаимодействия в однородной среде к силе магнитного взаимодействия в вакууме, называется ...
  - Электрической проницаемостью.
  - Проводимостью.
  - Магнитной проницаемостью.
  - Нет правильного ответа.
- Силовой характеристикой магнитного поля служит ...
  - Потенциал.
  - Магнитная проницаемость.
  - Магнитная индукция.
  - Работа.
- Изменение полюса магнитного поля катушки с током может произойти, если ...
  - Ввести в катушку сердечник.
  - Изменить направление тока в катушке.
  - Отключить источник тока.
  - Увеличить силу тока.

8. Индукция магнитного поля – это векторная физическая величина, равная отношению

...

- А) Силы, действующей на элемент длины проводника, помещенный в данную точку поля, к произведению силы тока на длину элемента.
- Б) Силы тока, действующей на элемент длины проводника, помещенный в данную точку поля, к произведению силы на длину элемента.
- В) Напряжения, действующего на элемент длины проводника, помещенный в данную точку поля, к произведению силы тока на длину элемента.
- Г) Напряжения, действующего на элемент длины проводника, помещенный в данную точку поля, к произведению работы тока на длину элемента.

9. Из предложенных вариантов выберите выражение, определяющее индукцию магнитного поля.

- А)  $\frac{I}{F\Delta l}$ .    Б)  $\frac{F}{I\Delta l}$ .    В)  $\frac{1}{I\Delta l}$ .    Г) Нет правильного ответа.

10. Единица измерения индукции магнитного поля в Международной системе - ...

- А) Ом.    Б) Кл.    В) Н.    Г) Тл.

11. Индукция магнитного поля показывает, чему равна сила ...

- А) Действующая на элемент проводника с током единичной длины, если по нему идет ток единичной силы.
- Б) Действующая на проводник с током, если по нему идет ток единичной силы.
- В) Тока, действующая на элемент проводника с током единичной длины.
- Г) Тока, действующая на проводник с током единичной длины.

12. Сила, действующая со стороны магнитного поля на отдельно взятую движущуюся заряженную частицу, называется ...

- А) Силой Ампера.    Б) Силой Архимеда.    В) Силой взаимодействия.    Г) Силой Лоренца.

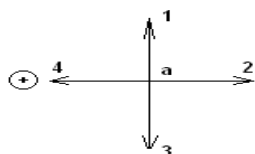
13. При увеличении тока в контуре в 4 раза, индукция магнитного поля ...

- А) Увеличится в 4 раза.    Б) Уменьшится в 4 раза.
- В) Увеличится в 16 раз.    Г) Не изменится.

14. Единица измерения магнитного потока в Международной системе

- А) Тл.    Б) Ом × м.    В) Вб.    Г) А.

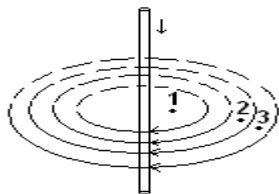
15. На рисунке изображен проводник с током. Символ «+» означает, что ток в проводнике направлен от наблюдателя. Укажите направление вектора магнитной индукции поля в точке *a*.



- А) Только 1.    Б) Только 2.
- В) 1 или 3.    Г) Только 4.

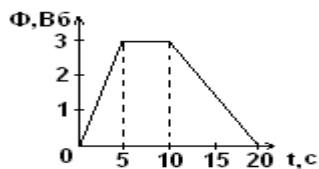
16. На рисунке изображены линии индукции магнитного поля прямого проводника с током и показано положение точек 1, 2, 3.

Сравните индукции магнитного поля в этих точках.



- А)  $B_1 > B_2 > B_3$ .    Б)  $B_1 < B_2 < B_3$ .
- В)  $B_1 = B_2 = B_3$ .    Г) Нет правильного ответа.

17. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем так, как показано на рисунке. Укажите промежуток времени, при котором модуль ЭДС индукции имеет максимальное значение.



- А) От 0 до 5 с.  
В) От 10 до 20 с.

- Б) От 5 до 10 с.  
Г) Везде одинаков.

18. За 2 с магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, увеличивается с 4 до 12 Вб. Модуль ЭДС индукции, наведенный в рамке, равен ...

- А) 8 В. Б) 4 В. В) 12 В. Г) 16 В.

19. Если силу тока в катушке увеличить вдвое, то энергия магнитного поля ...

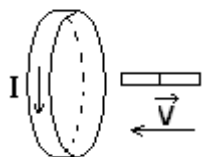
- А) Увеличится в 2 раза. Б) Уменьшится в 2 раза.  
В) Не изменится. Г) Увеличится в 4 раза.

20. Три частицы влетели в однородное магнитное поле. На рисунке траектории их движения показаны штриховой линией. Линии магнитной индукции направлены от наблюдателя. Отрицательный заряд имеет



- А) Только 1. Б) Только 2. В) Только 3. Г) 2 и 3.

21. Магнит вводится в алюминиевое кольцо так, как показано на рисунке. Направление тока в кольце указано стрелкой. Каким полюсом магнит вводится в кольцо?



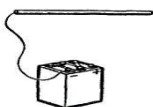
- А) Положительным.  
В) Северным.

- Б) Отрицательным.  
Г) Южным.

22. В горизонтально расположенном проводнике длиной 50 см и массой 10 г сила тока равна 20 А. Найдите индукцию магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.

- А)  $10^{-2}$  Тл. Б) 10 Тл. В) 0,1 мТл. Г) Нет правильного ответа.

23. Когда металлический стержень присоединили к одному из полюсов источника тока, то вокруг него образовалось ... поле.



- А) Электрическое.  
В) Электрическое и магнитное.

- Б) Магнитное.  
Г) Нет правильного ответа.

24. Диамагнетики – это вещества, у которых магнитная проницаемость ...

- А) Больше единицы и они слабо втягиваются в магнитное поле. Б) Очень большая.  
В) Меньше единицы и они слабо выталкиваются из магнитного поля. Г) Очень маленькая.

25. Три одинаковые катушки включены последовательно в электрическую цепь постоянного тока. Катушка 1 без сердечника, в катушке 2 – сердечник из кобальта, в катушке 3 – сердечник из трансформаторной стали. В какой из катушек индукция магнитного поля будет наименьшей? Магнитная проницаемость воздуха равна 1, кобальта – 175, трансформаторной стали – 8000.

- А) 1. Б) 2. В) 3. Г) Индукция магнитного поля во всех катушках одинакова.

**Тест №12 Магнитостатика**

<b>№ вопроса</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Ответ</b>	Б	А	Б	Г	В	В	Б	А	Б	Г	А	Г	Б	В	А	А	А	Б	Г	А	В	А	А	В	А

**Тест № 13 Электромагнитная индукция.**

**1. Индукционный ток – это направленное движение ...**

- А) Заряженных частиц, по своим действиям в принципе не отличается от электрического тока, проявляется за счет сил неэлектрического происхождения.
- Б) Нейтральных частиц, по своим действиям в принципе не отличается от электрического тока, проявляется за счет сил электрического происхождения.
- В) Заряженных частиц, по своим действиям отличается от электрического тока, проявляется за счет сил неэлектрического происхождения.
- Г) Нейтральных частиц, по своим действиям в принципе отличается от электрического тока, проявляется за счет сил электрического происхождения.

**2. На каком опыте можно показать возникновение индукционного тока?**

- А) Проводник, концы которого присоединены к гальванометру, надо поместить в магнитное поле.
- Б) Проводник, концы которого присоединены к гальванометру, надо двигать вдоль магнитных линий.
- В) Магнит или проводник, концы которого присоединены к гальванометру, надо двигать так, чтобы магнитные линии пересекали проводник.
- Г) Нет правильного ответа.

**3. Какую задачу ставил перед собой Фарадей, приступая к работе, которая привела его к открытию явления электромагнитной индукции?**

- А) С помощью электрического тока получить магнитное поле.
- Б) Превратить магнетизм в электричество.
- В) С помощью электрического поля получить ток
- Г) Нет правильного ответа.

**4. Магнитный поток – это физическая величина, равная ...**

- А) Отношению модуля вектора индукции магнитного поля на площадь контура, пронизываемого этим магнитным полем к синусу угла между направлением вектора магнитной индукции и нормалью к поверхности, ограниченной контуром.
- Б) Произведению модуля вектора индукции магнитного поля на площадь контура, пронизываемого этим магнитным полем и на косинус угла между направлением вектора магнитной индукции и нормалью к поверхности, ограниченной контуром.
- В) Произведению модуля вектора индукции магнитного поля на площадь контура, пронизываемого этим магнитным полем и на синус угла между направлением вектора магнитной индукции и нормалью к поверхности, ограниченной контуром.
- Г) Отношению вектора индукции магнитного поля на площадь контура, пронизываемого этим магнитным полем к косинусу угла между направлением вектора магнитной индукции и нормалью к поверхности, ограниченной контуром.

**5. Единица измерения магнитного потока в Международной системе - ...**

- А) Тл. Б) Ом × м. В) Вб. Г) А.

**6. Из предложенных вариантов выберите выражение магнитного потока.**

- А)  $BS\sin \alpha$ . Б)  $\frac{BS}{\sin \alpha}$ . В)  $BScos \alpha$ . Г) Нет правильного ответа.

7. На острие укреплено коромысло с двумя уравновешивающими друг друга кольцами, изготовленными из немагнитного металла, например, алюминия. Одно кольцо сплошное, другое – разрезанное. Будем вдвигать в кольца постоянный магнит, при этом ...
- Сплошное и разрезанное кольца – оттолкнутся.
  - Сплошное - оттолкнется, а разрезанное – нет.
  - Оба кольца останутся в первоначальном положении.
  - Разрезанное оттолкнется, а сплошное – нет.
8. Возникающий в замкнутом контуре индукционный ток своим магнитным полем противодействует тому изменению магнитного потока, которым он был вызван, – это ...
- Правило правой руки.
  - Правило левой руки.
  - Правило буравчика.
  - Правило Ленца.
9. Направление индукционного тока зависит ...
- От направления магнитной индукции поля, пронизывающего контур.
  - От направления силовых линий.
  - От магнитного потока.
  - Нет правильного ответа.
10. Электромагнитной индукцией называют явление возникновения ...
- Магнитного поля вокруг проводника при прохождении по нему электрического тока.
  - Электрического тока в проводнике, пересекающем магнитные линии.
  - Электрического тока в проводнике.
  - Правильного ответа нет.
11. Физическая величина, равная отношению работы сторонних сил по перемещению электрического заряда по электрической цепи к величине этого заряда, называется ...
- Электродвижущей силой.
  - Электромагнитной индукцией.
  - Магнитным потоком.
  - Правильного ответа нет.
12. Из предложенных вариантов выберите выражение закона электромагнитной индукции.
- А)  $\frac{\Phi}{t}$ .   Б)  $-\frac{\Phi}{t}$ .   В)  $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ .   Г)  $-\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ .
13. Кто придал закону электромагнитной индукции именно такой вид:  $\varepsilon_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  ?
- М. Фарадей.
  - Х. Эрстед.
  - А. Ампер.
  - Д. Максвелл.
14. Работа трансформатора основана на явлении ...
- Самоиндукции.
  - Электромагнитной индукции.
  - Магнитной индукции.
  - Нет правильного ответа.
15. ЭДС, вырабатываемая генератором, зависит от ...
- Периода.
  - Индукции магнитного поля.
  - Частоты вращения рамки в магнитном поле.
  - Нет правильного ответа.
16. Явление возникновения ЭДС индукции в катушке, по которой протекает переменный ток, называется...

- А) Самоиндукцией.  
 Б) Электродвижущей силой.  
 В) Электромагнитной индукцией.  
 Г) Нет правильного ответа.
- 17. Из предложенных вариантов выберите выражение индуктивности.**  
 А)  $\frac{I}{\Phi}$ .    Б)  $\frac{\Phi}{I}$ .    В)  $\Phi I$ .    Г) Нет правильного ответа.
- 18. Индуктивность численно равна ...**  
 А) Магнитному потоку, охватываемому проводником, если сила тока, протекающая по проводнику, равна 1 А.  
 Б) Силе тока, протекающей по проводнику, если магнитный поток, охватываемый проводником, равен 1 Вб.  
 В) Магнитному потоку, охватываемому проводником, при изменении силы тока на 1 А за 1 с.  
 Г) Силе тока, протекающей по проводнику, если магнитная индукция равна 1 Тл.
- 19.  $\frac{N_1}{N_2} = k$ . Что такое k?**  
 А) Коэффициент пропорциональности.  
 Б) Коэффициент трансформации.  
 В) Постоянная Больцмана.  
 Г) Нет правильного ответа.
- 20. Если силу тока в катушке увеличить вдвое, то энергия магнитного поля ...**  
 А) Увеличится в 2 раза.  
 Б) Уменьшится в 2 раза.  
 В) Не изменится.  
 Г) Увеличится в 4 раза.
- 21. Какой магнитный поток возникает в контуре индуктивностью 3 мГн при силе тока 15 мА?**  
 А) 45 мкВб.    Б) 45 Вб.    В) 45 мВб.    Г) Нет правильного ответа.
- 22. Чему равна ЭДС самоиндукции в катушке с индуктивностью 0,4 Гн при равномерном уменьшении силы тока с 15 до 10 А за 0,2 с?**  
 А) 0.    Б) 10 В.    В) 50 В.    Г) 0,4 В.
- 23. По катушке индуктивностью  $L_1 = 0,6$  Гн течет ток  $I_1 = 15$  А, а по катушке с индуктивностью  $L_2 = 15$  Гн течет ток  $I_2 = 0,6$  А. Сравните энергии магнитного поля этих катушек.**  
 А)  $W_1 = W_2$ .  
 Б)  $W_1 > W_2$ .  
 В)  $W_1 < W_2$ .  
 Г)  $W_1 = W_2 = 0$ .
- 24. В катушке с индуктивностью 0,3 Гн сила тока равна 3 мА. Энергия магнитного поля этой катушки равна ...**  
 А) 1,35 Дж.    Б) 1,35 мкДж.    В) 0,45 мДж.    Г) Нет правильного ответа.
- 25. Прямой проводник длиной 80 см движется в магнитном поле со скоростью 36 км/ч под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. В проводнике возникает ЭДС 5 мВ. Магнитная индукция равна ...**  
 А) 1,25 мТл.    Б) 3 мТл.  
 В) 0,8 кТл.    Г) Нет правильного ответа.

№ воп рос а	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	А	Б	А	В	В	А	Б	Г	А	В	А	Г	Г	Б	В	А	Б	А	Б	Г	А	Б	Б

### Тест №14 по теме «Волновая оптика»

Вариант № 1

1. Что такое свет?

- А) это излучение, распространяющееся от любых нагретых тел;
- Б) это излучение, воспринимаемое глазом, т.е. видимое излучение.

2. В чем состоит значение света в нашей жизни?

- А) под действием света и тепла на Земле возникла жизнь;
- Б) свет — средство видения;
- В) свет — важнейшее средство познания природы;
- Г) свет — активный участник различных физических явлений;
- Д) деятельность человека зависима от света.

3. Какие крупные научные открытия обязаны свету?

- А) открытие законов движения планет; Б) открытие строения клетки живых организмов;
- В) определение структуры металлов; Г) определение химического состава Солнца и других небесных тел.

4. Геометрической оптикой называется раздел оптики, в котором...

- А) изучаются законы распространения в прозрачных средах световой энергии на основе представления о световом луче;
- Б) глубоко рассматриваются свойства света и его взаимодействие с веществом.

5. Основоположителем корпускулярной теории света был...

- А) Ремер; Б) Ньютон; В) Максвелл; Г) Аристотель; Д) Гюйгенс.

6. Двойственность свойств (корпускулярно-волновой дуализм) присуща...

- А) только свету; Б) только микроскопическим телам; В) любой форме материи.

7. Кто впервые определил скорость света?

- А) Майкельсон; Б) Галилей; В) Ремер; Г) Физо.

8. Чем объяснялся успех астрономического метода измерения скорости тела?

- А) движением Юпитера вокруг Солнца;
- Б) проходимые светом расстояния были очень велики;
- В) тем, что свет любые расстояния преодолевает мгновенно.

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

- А) для измерения времени распространения света использовалось вращающееся зеркало;
- Б) для измерения времени распространения света использовался «прерыватель» — вращающееся зубчатое колесо.

10. Что называется световым лучом?

- А) геометрическое место точек, имеющих одинаковые фазы в момент времени;
- Б) линия, указывающая направление распространения световой энергии;
- В) воображаемая линия, параллельная фронту распространения световой волны.

11. Тень, отброшенная предметом, освещенным протяженным источником...  
 А) имеет резкие очертания, подобные очертаниям предмета;  
 Б) окружена полутенью.
12. Если луч переходит из оптически менее плотной среды в оптически более плотную, то...  
 А) угол падения больше угла преломления;  
 Б) угол падения меньше угла преломления;  
 В) угол падения равен углу преломления.
13. Почему луч света при переходе из одной среды в другую преломляется?  
 А) изменяется скорость света в среде; Б) изменяется направление светового пучка.
14. В каком случае угол падения равен углу преломления?  
 А) если угол падения близок к 90 градусам; Б) если угол падения равен нулю;  
 В) если скорости света в двух средах равны.
15. Определяя глубину водоема «на глаз»...  
 А) мы точно определяем глубину; Б) дно кажется нам глубже;  
 В) дно кажется всегда ближе к нам, т.е. мельче.
16. С какой физической характеристикой связано различие в цвете?  
 А) с длиной волны; Б) с интенсивностью света; В) с показателем преломления среды;  
 Д) с частотой.
17. От чего не зависит показатель преломления вещества?  
 А) от свойства вещества; Б) от длины волны; В) от частоты;  
 Д) от угла преломления; Г) от скорости света.
18. Предмет кажется нам белым, если он...  
 А) частично отражает все лучи; Б) частично поглощает все лучи;  
 В) одинаково отражает все лучи; Г) одинаково поглощает все лучи.
19. В чем заключается явление интерференции света?  
 А) в усилении одного светового пучка другим; Б) в получении спектра белого света; В) в огибании светом препятствий; Г) в наложении световых волн.
20. В чем заключается просветление оптики?  
 А) в увеличении входного зрачка оптической системы;  
 Б) в уменьшении отражения света от поверхности оптического стекла;  
 В) в интерференции света на поверхности оптического стекла;  
 Д) в повышении прозрачности оптического стекла;  
 Г) в применении светофильтров.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Б	А	Б	А	Б	А	В	А	А	Б	Б	А	А	В	В	Д	А	В	Г	Б

### Тест № 15 по теме «Физика атома и атомного ядра»

1. Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора?  
 Укажите все правильные ответы.
- 1) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.

- 2) Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в стационарных состояниях атом энергию не излучает.
- 3) Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.
- 4) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.

2. Какое явление используется в оптических квантовых генераторах?

А. Спонтанное излучение.

Б. Индуцированное излучение.

- 1) А.
- 2) Б.
- 3) А и Б.
- 4) Ни А, ни Б.

3. Сравните силы ядерного притяжения между двумя протонами  $F_{pp}$ , двумя нейтронами  $F_{nn}$ , а также между протоном и нейтроном  $F_{pn}$ .

- 1)  $F_{nn} > F_{pn} > F_{pp}$ .
- 2)  $F_{nn} \approx F_{pn} > F_{pp}$ .
- 3)  $F_{nn} \approx F_{pn} \approx F_{pp}$ .
- 4)  $F_{nn} < F_{pn} < F_{pp}$ .

4. Что означают цифры у ядра атома азота  $^{14}_7\text{N}$ ?

- 1) 7 – число электронов, 14 – число протонов.
- 2) 7 – число нейтронов, 14 – число протонов.
- 3) 7 – число протонов, 14 – число протонов и нейтронов.
- 4) 7 – число электронов, 14 – число нейтронов.

5. Что представляет собой  $\beta$ -излучение?

- 1) Поток быстрых электронов.
- 2) Поток нейтронов.
- 3) Поток квантов электромагнитного излучения.
- 4) Поток ядер гелия.

6. Элемент  $^A_Z\text{X}$  испытал  $\alpha$ -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?

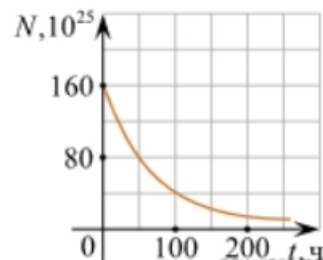
- 1)  $^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$ .
- 2)  $^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$ .
- 3)  $^{A-2}_{Z-4}\text{Y}$ .
- 4)  $^{A-1}_{Z-1}\text{Y}$ .

7. Каково соотношение между массой радиоактивного ядра  $M_{\text{я}}$  и суммой масс свободных протонов  $Z \cdot m_p$  и свободных нейтронов  $N \cdot m_n$ , из которых составлено это ядро. Укажите правильный ответ.

- 1)  $M_{\text{я}} = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$ .
- 2)  $M_{\text{я}} < (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$ .
- 3)  $M_{\text{я}} > (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$ .

8. Дан график зависимости числа не распавшихся ядер эрбия от времени. Каков период полураспада этого изотопа эрбия?

- 1) 50 ч.
- 2) 100 ч.
- 3) 150 ч.
- 4) 200 ч.



9. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие цепная ядерная реакция? Укажите правильный ответ.

- 1) Процесс самопроизвольного распада ядер атомов некоторых химических элементов.
- 2) Процесс превращения атомных ядер, происходящий в результате их взаимодействия с элементарными частицами или друг с другом.
- 3) Процесс деления атомных ядер некоторых химических элементов, происходящий под действием нейтронов, образующихся в процессе самой ядерной реакции.

**10.** Какие вещества из перечисленных ниже могут быть использованы в ядерных реакторах в качестве замедлителей нейтронов?

А. Графит.    Б. Кадмий.    В. Тяжелая вода.    Г. Бор.

- 1) А и В.                      3) А и Б.
- 2) Б и Г.                     4) В и Г.

### ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	2	3	3	1	2	2	1	3	1

## 4 Сборник практико-ориентированных задач

*Рекомендуемые критерии оценивания расчётных задач:*

2 балла – приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- Записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;
- Выполнены необходимые математические преобразования и расчёты (возможно, с вычислением промежуточных величин, то есть «по частям»), получен верный ответ (при округлении погрешность не должна превышать 10%) с указанием единиц измерения.

1 балл – приведено неполное решение или решение, содержащее ошибки:

- Записаны не все необходимые для решения физические закономерности;
- В записях необходимых для решения физических закономерностях имеются ошибки;

Допущены ошибки в математических преобразованиях или вычислениях.

0 баллов – решение задачи полностью неверное ИЛИ отсутствует.

**Рекомендуемые критерии оценивания качественных задач:**

2 балла – приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- Верно указаны физические явления ИЛИ записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;
- Проведены корректные рассуждения, сформулирован верный ответ.

1 балл – приведено неполное решение или решение, содержащее ошибки:

- Записаны не все необходимые для решения физические явления и закономерности;
- Верно указаны все необходимые для решения физические явления и закономерности, но ответ явно не сформулирован;
- Указаны физические явления и закономерности, но в приведённых рассуждениях содержатся ошибки.

0 баллов – решение задачи полностью неверное ИЛИ отсутствует.

**Перевод в пятибалльную систему:**

«5»	«4»	«3»	«2»
11-12 баллов	8-10 баллов	5-7 баллов	4 баллов и

			меньше
--	--	--	--------

### Задача № 1

Студент выезжает из дома в университет в 6:30 утра, двигаясь при этом со средней скоростью 65 км/ч. Время его прибытия в университет – 7:20.

Какое расстояние проезжает студент ежедневно. Сколько он мог бы сэкономить денег за месяц, если бы ездил на общественном транспорте, при условии, что проезд в одну сторону стоит 80 рублей? Расход бензина его машины 7 литров на 100 км. Цена за 1 литр бензина 40,5 рублей.

Дано:		Решение:
<p>= 50 мин; км = 65 км/ч; ч <math>\frac{\Delta V}{\Delta S}</math> = 80 руб.;</p> <p>= 0,07 л/км, = 80 руб.</p>	<p>0,83 ч</p> <p>Примечание: в данной задаче целесообразно не переводить данные в СИ.</p>	<p>Чтобы найти путь, проделываемый студентом в одну сторону, воспользуемся формулой:</p> $S = v \cdot t$ <p>Отсюда получаем</p> $S = 65 \cdot 0,83 = 54,2 \text{ км.}$ <p>Тогда общий путь:</p> $S_{\text{общ}} = 2 \cdot 54,2 = 108,4 \text{ км.}$ <p>Т. е. в обе стороны студент ежедневно проезжает 108,4 км.</p> <p>Учитывая, что расход бензина машиной составляет</p> $\frac{\Delta V}{\Delta S} = 0,07 \text{ л/км,}$ <p>получаем, что ежедневный расход бензина на поездку до университета и обратно:</p> $V = 0,07 \cdot 108,4 = 7,6 \text{ л.}$ <p>Т. е. ежедневно студент должен тратить на бензин стоимостью 40,5 руб. 307,8 руб., а за месяц в среднем 6156 руб. (предполагается пятидневная рабочая неделя).</p> <p>Если бы студент ездил на общественном транспорте, то в месяц он тратил бы 3200 руб.</p> <p>Таким образом, экономия составляет</p>
<p>Найти: экономию.</p>		

2956 руб.

Ответ:  $S=108,4$  км, экономия 2956 руб.



		<p>участке, по формуле:</p> $= \dots$ <p>Подставляя известные значения величин, получаем:</p> $= 0,2 \text{ часа.}$ <p>На оставшемся участке пути учитель движется со средней скоростью 70 км/ч.</p> <p>Чтобы определить оставшийся путь, вычитаем из общего расстояния известный пройденный путь за два этапа:</p> $= \text{общ} - \dots,$ $= 22 \text{ км.}$ <p>Зная эти данные, мы можем определить время, затраченное на оставшийся участок пути по формуле:</p> $= \dots$ <p>Подставляя числовые значения, получаем:</p> $= 0,3 \text{ часа.}$ <p>Найдём общее время пути:</p> $\text{общ} = \dots, \text{ общ} = 0,75 \text{ часа.}$ <p>Переведём часы в минуты и получим:</p> $\text{общ} = 45 \text{ минут.}$ <p>Возвращаемся к условию задачи, нам необходимо найти время, в которое должен выехать учитель, чтобы приехать за 20 минут до начала рабочего дня, т. е. учителю необходимо прибыть на рабочее место в 8:40. Если весь путь занимает 45 минут, то мы от</p> <p>8:40 отнимаем ещё 45 минут и ем = 7: 55.</p> <p><u>Ответ:</u> 7 часов 55 минут.</p>
--	--	--

### Задача № 3

Девочка Зоя живёт в доме, стоящем около дороги между остановками «Буратино» и «Василёк» на расстоянии 1,2 км от остановки «Буратино». В направлении от остановки «Буратино» к остановке «Василёк» по дороге каждый день проезжают автобус со скоростью 45 км/ч и трамвай со скоростью 20 км/ч. На остановку «Василёк» они приезжают одновременно в 8 часов утра. В какое самое позднее время должна выйти из дома девочка, чтобы успеть уехать на автобусе? На трамвае? Девочка ходит со скоростью 6 км/ч, расстояние между остановками 3000 м. Время, которое транспорт стоит на остановке, очень мало.

Дано:		Решение:
<p>= 6 <math>\frac{\text{км}}{\text{ч}}</math>;</p> <p style="text-align: center;"><math>\overline{\quad}</math></p> <p>= 45 <math>\frac{\text{км}}{\text{ч}}</math>;</p> <p style="text-align: center;"><math>\underline{\quad}</math></p> <p>= 1,2 км;</p> <p>= 3000 м;</p> <p>= 20 <math>\frac{\text{км}}{\text{ч}}</math></p> <p>;</p> <p style="text-align: center;"><math>\text{---}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>\text{ч}</math></p> <p>= 8: 00.</p> <p>Найти:</p>	<p>3 км</p> <p>Примечание:</p> <p>в данной задаче целесообразно не переводить данные в СИ.</p>	<p>Для удобства решения задачи нарисуем схему, обозначив на ней остановку «Буратино» точкой Б остановку «Василек» точкой В, дом девочки точкой З.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> </div> <p>У Зои есть два варианта: идти к остановке «Буратино» или к остановке «Василёк», соответственно, она должна выбрать тот из них, который требует меньше времени. Предположим, что Зоя хочет успеть на автобус. Если она пойдёт на остановку «Василёк», то нам необходимо рассчитать, за сколько минут она должна выйти, для этого мы используем формулу:</p> <p style="text-align: center;">= ,</p> <p>отсюда выражаем необходимую нам величину – время:</p>

$$= \frac{1}{v},$$

Перепишем формулу для нашего случая:

$$( \quad )$$

$$= \frac{1}{v},$$

где  $s_1$  – расстояние от остановки «Буратино» до остановки «Василёк»,  $s_2$  – расстояние от дома до остановки «Василёк»,  $v$  – скорость девочки.

Подставляем числовые значения и получаем

$t = 18$  мин, т. е. она должна выйти за 18 мин до 8 часов.

Теперь нам необходимо рассчитать в какое время девочка должна выйти, если она пойдёт на остановку «Буратино», чтобы успеть на автобус, для этого воспользуемся следующей формулой:

$$= \frac{s}{v},$$

где  $v$  – скорость автобуса.

Подставляя числовые данные, мы получим

$t \approx 4$  мин, т. е. чтобы успеть на автобус, Зое необходимо прийти туда не к 8.00, а на 4 мин раньше.

Учитывая это, рассчитаем, во сколько ей нужно выйти из дома, по следующей формуле:

$$= \frac{s_1}{v_1} + \frac{s_2}{v_2}.$$

Подставляем все известные числовые значения и получаем  $t = 16$  мин, т. е. девочке нужно выйти за 16 мин до 8.00.

Проводя сравнительный анализ времени, получаем, что для Зои выгоднее идти к остановке «Буратино» и нужно выйти из дома в

7.44.

Аналогичные рассуждения для случая, когда Зоя хочет успеть на трамвай, приводят к следующему результату: если Зоя идет к остановке «Василёк», то она должна выйти за 18 минут до 8.00, а если к



При температуре  $0^{\circ}\text{C}$  рельс имеет длину  $l_0 = 10$  м. При прокладке путей между рельсами оставили зазор в 6 мм. При возрастании температуры будет происходить тепловое расширение рельса, и его длина будет меняться по формуле:

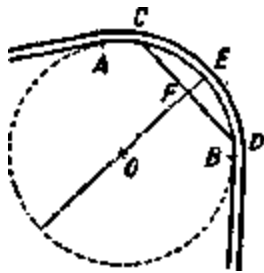
$$l(t) = l_0 (1 + \alpha \cdot t)$$

где  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (\text{C}^{\circ})^{-1}$  — коэффициент теплового расширения рельса,  $t$  — температура в градусах Цельсия. При какой минимальной температуре зазор между рельсами исчезнет? Ответ выразите в градусах Цельсия.

### Задача 9

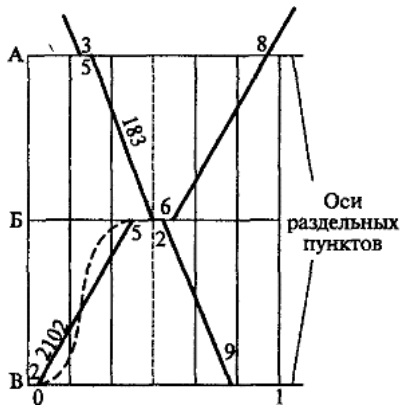
Путь не всегда проходит по прямой линии. На поворотах дороги делают закругления. Основной участок закругления имеет форму дуги окружности.

При строительстве железной дороги радиусы закругления задаются заранее. **Как же определить радиус закругления уже построенной железной дороги?** Ответить на этот вопрос мы можем, сославшись на теорему из курса геометрии VIII класса об отрезках диаметра и хорды, проведенных в одной окружности через одну и ту же точку



Чтобы уяснить, как читается график движения, обратимся к вышеприведенному рисунку, на котором видно, что пассажирский поезд № 183 прибывает на станцию А в 0 ч 13 мин, где предусмотрена 2-минутная стоянка для высадки и посадки пассажиров. Он отправляется в 0 ч 15 мин и прибывает на станцию Б в 0 ч 30 мин. После 2- минутной стоянки на этой станции поезд отправляется в 0 ч 32 мин. На станцию В он прибывает в 0 ч 49 мин.

Грузовой поезд № 2102 отправляется со станции В в 0 ч 2 мин и прибывает на станцию Б в 0 ч 25 мин. Здесь он стоит 11 мин в связи с пропуском встречного поезда №183, отправляется в 0 ч 36 мин и станцию А проходит без остановки в 0 ч 58 мин.



Фрагмент графика движения поездов:

А—В — обозначения раздельных пунктов; цифры 0, 1 на оси абсцисс — время (часы); цифры на осях раздельных пунктов — время прибытия, отправления или проследования поезда (число минут сверх целого десятка); числа над наклонными прямыми — условные номера поездов; штриховая кривая в левом нижнем углу — реальный график движения поезда с учетом изменения его скорости

### Задача 10

Сотрудник ВСЖД открыл в 2020 году в банке вклад «Экспресс» сроком на 3 месяца, положив на счет 50 000 руб., ставка по вкладу 8% годовых. Какая сумма процентов будет начислена вкладчику по окончании срока вклада?

### Задача 11

Расценки стоимости ремонта букс, производимого работниками Вагонного ремонтного депо в мае 2020 года увеличены на 3,9%, а с августа 2020 года еще на 1,24%. На сколько процентов повысилась стоимость ремонта букс по сравнению с первоначальной?

### Задача 12

За 7 месяцев 2020 года на ВСЖД магистрали при помощи банковских карт пассажиры оплатили более 46,1 тыс. проездных документов, что на 90% больше, чем за аналогичный период прошлого года. Сколько проездных

документов оплатили пассажиры, используя банковские карты с января по июль 2019 года?

### Задача 13

Связист –кабельщик отправился ремонтировать кабель длиной 18 метров. Поврежденная часть была в 2 раза меньше остального кабеля. Найдите часть неповрежденного кабеля.

### Задача 14

Связист- кабельщик в месяц получает 50000 рублей. В этом месяце за срочный вызов он получит премию 10%. Какую зарплату связист –кабельщик получит в этом месяце?

### Задача 15

В комнате 50 компьютеров. 30% из них работает. Но при этом 20% работающих компьютеров имеют вирусы.

Специалисту нужно определить, какое количество компьютеров ему нужно починить? (неработающие+ с вирусами)

### Задача 15

По двум параллельным железнодорожным путям в одном направлении следуют пассажирский и товарные поезда, скорости которых равны соответственно 90 км/ч и 30 км/ч. Длина товарного поезда равна 600 метров. Найдите длину пассажирского поезда, если время, за которое он прошел

### **Задача 16**

За 7 месяцев 2020 года на ВСЖД магистрали при помощи банковских карт пассажиры оплатили более 46,1 тыс. проездных документов, что на 90% больше, чем за аналогичный период прошлого года. Сколько проездных документов оплатили пассажиры, используя банковские карты с января по июль 2019 года?

### **Задача 17**

Связист –кабельщик отправился ремонтировать кабель длиной 18 метров. Поврежденная часть была в 2 раза меньше остального кабеля. Найдите часть неповрежденного кабеля.

### **Задача 18**

Связист- кабельщик в месяц получает 50000 рублей. В этом месяце за срочный вызов он получит премию 10%. Какую зарплату связист –кабельщик получит в этом месяце?

### **Задача 19**

В комнате 50 компьютеров. 30% из них работает. Но при этом 20% работающих компьютеров имеют вирусы.

Специалисту нужно определить, какое количество компьютеров ему нужно починить? (неработающие+ с вирусами)

### **Задача 20**

По двум параллельным железнодорожным путям в одном направлении следуют пассажирский и товарные поезда, скорости которых равны соответственно 90 км/ч и 30 км/ч. Длина товарного поезда равна 600 метров. Найдите длину пассажирского поезда, если время, за которое он прошел мимо товарного поезда, равно 1 минуте. Ответ дайте с метрах.

### **Задача 21**

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 26 км/ч, проезжая мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 90 секунд. Найти длину поезда.

### **Задача 22**

Мой папа работает на РЖД водителем. Он поехал в командировку из Тайшета в Иркутск. Расстояние от Тайшета до Иркутска по трассе 661 км. Его автомобиль расходует 40 литров топлива на 100 км пути. Один литр топлива стоит 53 рубля. Сколько потребуется топлива для преодоления пути в город Иркутск и обратно? Чему равна стоимость этой поездки.

### **Задача 23**

Товарный поезд каждую минуту проезжает на 300 метров меньше, чем скорый и на путь в 420 км тратит времени на 3 часа больше, чем скорый. Найти скорость товарного поезда. Ответ дайте в км/ч.

### **Задача 24**

Механикам в конце года надо проверить датчики. Всего надо было проверить 2500 датчиков. Оказалось, что 13% датчиков пришло в негодность. Сколько датчиков находится в рабочем состоянии?

### **Задача 25**

Инженерам за день нужно сделать 15 графиков. Первый инженер может сделать эту работу за 5 часов, а второй инженер за 7.5. За какое время они закончат построение графиков, работая вместе?

### **Задача 20**

Начальник участка решил собрать совещание. Каждый, кто приходил, пожимал руки всем остальным. Сколько человек участвовало в совещании, если всего получилось 112 рукопожатий?

### **Задача 26**

Нужно вложить 1500 метров рельсо-шпальной решетки за 8 часов. Для этого понадобится 50 работников. За сколько будет вложена рельсо-шпальная решетка 22 работниками?

**Темы качественных задач:**

1. Броуновское движение.
2. Испарение и конденсация.
4. Механические свойства твёрдых тел и материалов.
5. Тепловые двигатели.
6. Автомобиль. Трактор. Физика.
7. Электрическое поле.
8. Постоянный электрический ток. Тепловые действия электрического тока.
9. Магнитные свойства вещества. Применение ферромагнетиков.
10. Электромагнетизм.
12. Производство, передача и использование электрической энергии
13. Механические волны. Звук.
14. Электромагнитные волны.
15. Оптика. Законы отражения и преломления света

**Качественные задачи по теме: «Постоянный ток. Тепловые действия электрического тока».**

1. Почему проводник, по которому идет ток, нагревается?
2. Почему сопротивление металлических проводников увеличивается при нагревании?
3. Почему провода в скрытой электрической проводке не перегреваются?
4. Почему температура проводника, по которому течет постоянный ток, достигнув определенного значения, не повышается не смотря на то, что в проводнике продолжает выделяться теплота?
5. Почему прикосновение к рельсу безопасно, хотя при движении трамвая по рельсу проходит ток?
6. Спираль электроплитки перегорела и была укорочена. Как изменится количество теплоты, выделенное плиткой за единицу времени?
7. Какие нагревательные приборы применяются в быту и на производстве?
8. Каким сопротивлением (большим или малым) обладает амперметр. Пояснить почему?
9. Можно ли по внешнему виду отличить предохранители на 2А и 5 А, если длина свинцовых проволочек одинакова?
10. Почему предохранители изготавливают

**Качественные задачи по теме: «Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействия между молекулами».**

1. Перечислить основные положения молекулярно - кинетической теории.
2. Какое движение называется броуновским? Примеры.
3. От чего зависит интенсивность броуновского движения?
4. Что такое диффузия? Примеры (в газах, жидкостях, твердых телах).
5. Привести примеры использования диффузии в промышленности.
6. Как объяснить процесс окрашивания твердых тел красителями?
7. Какое физическое явление используется при засоле рыбы, овощей, варке варенья?
9. Для чего при холодной сварке некоторых деталей соединяемые поверхности, укладываются внахлестку и подвергаются сильному сжатию?
10. С какой целью при транспортировке и хранении листы технического оконного стекла перестилают бумагой?
11. Почему при слесарной и станочной обработке металлов затрачиваются значительные усилия? Почему сталь обрабатывать труднее, чем алюминий?
12. Почему при паянии место соединения деталей нагревают до температуры плавления припоя или выше?
13. Чем соединение деталей путем паяния сходно со склеиванием?
14. Для придания твердости поверхности слой стальных изделий насыщают углеродом (цементация), азотом (азотирование), алюминием (алитирование). Процессы проводят при высоких температурах. На каком физическом явлении основаны технологические процессы?
15. Почему с повышением температуры возрастает интенсивность броуновского движения и диффузии?
16. Почему некоторые материалы перед покрытием их лаком нагревают?
17. Почему на передней поверхности резца и режущей кромки образуется налет?

**Качественные задачи по теме: «Испарение и конденсация»**

1. Почему в морозный день над замерзшей рекой появляется туман?

2. Влияет ли ветер на показания термометра в морозный день?
3. Какое значение имеет для организма выделение пота?
4. Почему медсестра или врач, измеряя температуру тела человека, следит, чтобы человек не был вспотевшим и под мышками, куда кладут термометр, было сухо?
5. Стекла окон в жилых домах, а также в машинах покрываются в зимнее утро ледяными узорами. Объяснить, почему это происходит?
6. Почему в резиновой одежде труднее переносить жару?
8. Почему вода гасит огонь? Что быстрее потушит пламя - кипяток или холодная вода?
9. Мы не ощущаем ожога, если кратковременно коснемся раскалённого утюгом пальцем. Почему?
10. Статистика показывает, что вблизи промышленных центров туманы в выходные дни слабее, чем в рабочие. Объяснить это.
11. Можно ли привести воду в кипение, подогревая её паром в  $100^{\circ}\text{C}$ ? 12. Почему ожог паром сильнее, чем кипятком?
13. При строительстве зданий на плиты покрытий под слой утеплителя укладывают так называемый пароизоляционный слой. Каково назначение этого слоя?
14. Статистика показывает, что вблизи промышленных центров туманы в выходные дни слабее, чем в рабочие. Объясните это.
15. Для предохранения овощных культур от воздействия ожидающихся заморозков производят искусственный полив. С какой целью это делают?
16. Как объяснить образование облачного следа за самолетом, летящим на большой высоте?
17. Почему запотевают очки у человека, пришедшего с холода в теплую комнату?

### **Качественные задачи по теме: «Механические свойства твердых тел и материалов»**

1. Почему при строительстве различных сооружений стальные балки никогда вплотную не упираются концами в кирпичные или железобетонные стены?
2. Для чего при постройке больших мостов, плотин и кирпичных зданий делают температурные швы?
3. Чтобы продлить срок службы резца, применяется охлаждающая жидкость. Почему охлаждающая жидкость должна подаваться обильно?
4. Какие виды деформации испытывают:
  - 1) Резец токарного станка
  - 2) Валы коробки передач и коробки скоростей
  - 3) Зубья зубчатых шестерен в коробке скоростей и коробке передач.
  - 4) Тросы подъемного крана
  - 5) Шуруп
  - 6) Дверной ключ
  - 7) Вал лебедки
  - 8) Потолочная балка
  - 9) Крылья самолета
  - 10) Кривошип в тепловом двигателе
5. Почему при закалке возрастает твердость стали?
6. Как изменяется структура при прокате?
7. Из каких материалов следует изготавливать заклепки?
8. Почему резцы не изготавливают из стекла, твердость которого равна твердости инструментальной стали?

9. Как изменяется энергия тела при пластических деформациях?
10. Почему в сильный мороз упавший гаечный ключ может разлететься на части? 11. Почему рамы сельскохозяйственных машин изготавливают из тавровой стали? 12. Почему, если в нагретый стеклянный сосуд налить холодную воду, он треснет, а кварцевый - нет?
13. Почему контрольно-измерительные инструменты делают из материала с очень малым коэффициентом расширения?
14. Почему в технических чертежах предусмотрены определенные допуски?

#### **Качественные задачи по теме: «Тепловые двигатели».**

1. Что называют коэффициентом полезного действия (КПД) теплового двигателя?
2. Чему равен максимально возможный коэффициент полезного действия теплового двигателя?
3. В чем преимущества многоцилиндрового двигателя перед одноцилиндровым? 4. Чем больше сжимается горючая смесь в цилиндре карбюраторного двигателя, тем больше его мощность. Однако на практике объем горючей смеси в таком двигателе уменьшают лишь в 7 - 9 раз. Чем это объяснить?
5. Каков принцип действия дизельного двигателя?
6. В чем преимущество дизельного двигателя перед карбюраторным?
7. В какое время года КПД трактора выше? Почему?
8. Как изменится КПД тепловой машины, если температура нагревателя будет повышаться, а температура холодильника - понижаться?
9. Почему в дизели не требуется зажигания горючей смеси с помощью электрической искры?
10. Какой такт является рабочим в реактивном двигателе?
11. К какому типу двигателей следует отнести огнестрельное оружие?
12. Почему шатунные подшипники автомобилей иногда плавятся?
13. Почему шариковые подшипники меньше нагреваются, чем подшипники скольжения?
14. Одинаковым ли делают диаметры поршней тепловых двигателей в верхней и нижней частях?
15. Поршень тракторного двигателя имеет не цилиндрическую, а коническую форму?

#### **Качественные задачи по теме: «Пути повышения КПД»**

1. Увеличивать  $T_1$ , уменьшать  $T_2$ ;
2. Увеличивать степень сжатия горючей смеси, что способствует более полному сгоранию топлива из-за увеличения начальной температуры;
3. Увеличить скорость охлаждения двигателя;
4. Увеличить площадь радиатора (сотового типа);
5. Использовать жидкость с большой теплоемкостью;
6. Отрегулировать систему зажигания (позднее, ранее);
7. Применять электронное зажигание.

#### **Качественные задачи по теме: «Другие факторы, увеличивающие КПД»**

1. Увеличивать  $T_1$ , уменьшать  $T_2$ ;
2. Увеличивать степень сжатия горючей смеси, что способствует более полному сгоранию топлива из-за увеличения начальной температуры;
3. Увеличить скорость охлаждения двигателя;
4. Увеличить площадь радиатора (сотового типа);

5. Использовать жидкость с большой теплоемкостью;
6. Отрегулировать систему зажигания (позднее, раннее);
7. Применять электронное зажигание.

## 2.8 . Качественные задачи по теме: «КПД»

1. Какое движение совершает поршень во время рабочего хода, если давление над поршнем и под ним одинаковые?
  2. Почему не плавится цилиндр, поршень, если температура плавления железа  $1500^{\circ}\text{C}$ , сплава алюминия около  $900^{\circ}\text{C}$ , а температура в конце горения топлива около  $2000^{\circ}\text{C}$ ?
  3. С какой целью гоночные мотоциклы, автомобили снимают глушители?
  4. Изменяется ли КПД двигателя во время движения?
  5. Какой водитель поступает рационально перед светофором перед красным загорается желтый:
    1. Не меняя скорость резко тормозит перед светофором?
    2. «Накатом», на нейтральном положении движется к перекрестку, если в обоих случаях путь свободен
  6. Является автомат Калашникова тепловым двигателем?
  7. Является ли организм человека тепловым двигателем?
  8. Станет ли КПД тепловых машин равным 100%, если трение в частях машины свести к нулю?
  9. Для чего нужен маховик?
  10. Почему называется вал карданным?
  11. Чем больше цилиндров у двигателя внутреннего сгорания, тем меньше по размерам маховое колесо?
  12. Одинаков ли КПД двигателя внутреннего сгорания зимой и летом расход топлива?
  13. Является ли ракета тепловым двигателем?
  14. Какое устройство называется тепловым двигателем?
  15. Что называется КПД?
  16. КПД равен 40%, как это понимать?
- Какой из двигателей обладает большим КПД новый или уже обкатанный
17. У какого клапана впускного или выпускного зазоры больше? Почему?
  18. Какой клапан чаще заменяют – впускной ли выпускной?

## Качественные задачи по теме: «Тепловые явления. Термодинамика»

- 1) Может ли засорение отверстия в крышке топливного бака стать причиной прекращения подачи топлива в систему питания двигателя?
- 2) Определите давление газов в цилиндре двигателя в конце сгорания рабочей смеси, если ее начальная температура  $300^{\circ}\text{C}$ , а конечная  $1900^{\circ}\text{C}$ . Считать  $V=\text{const}$   $p_0=10,13\cdot 10^5$  Па.
- 3) Температура воздуха главного канала молнии поднимается до  $20\ 000^{\circ}\text{C}$  при практически неизменном объеме. Какое давление образуется в канале, если температура окружающего воздуха  $20^{\circ}\text{C}$ , а давление  $1,013\cdot 10^5$  Па?
- 4) Какая из машин скорее начнет буксовать на грунтовой дороге во время дождя — колесный трактор или автомобиль?
- 5) Что целесообразнее сделать перед началом работы на тракторе: немного не докачать воздух в камеры шин или перекачать его?
- 6) Докажите, что давление данной массы газа при постоянной температуре

пропорционально плотности.

- 7) Как и почему изменяются параметры газа в шинах трактора и автомобиля во время их движения?
- 8) Один из признаков хорошей погоды — правильный суточный ход ветра: появление ветра после восхода солнца, усиление к полудню и стихание к вечеру, поворот ветра по солнцу до полудня и после полудня. Объясните, почему это считается признаком хорошей погоды.
- 9) В каких из перечисленных ниже случаев сравнительно точно выполняется уравнение газового состояния: а) при рабочем ходе дизельного двигателя; б) при рабочем ходе карбюраторного двигателя; в) во время работы компрессора (такт сжатия); г) при сжатии рабочей смеси; д) при всасывании воздуха в дизельном двигателе; е) при выхлопе отработавшего газа в тепловых двигателях; ж) во время накачивания воздуха в камеры колес трактора?
- 10) На поршнях карбюраторных двигателей ставят 3 - 4 компрессионных кольца, в дизельных двигателях число колец увеличивают. Почему?
- 11) Надувая камеру футбольного мяча ртом, мы каждый раз «посылаем» в нее порции воздуха. Почему через некоторое время камера перестает раздуваться? Можно ли для определения давления в ней применять закон Бойля — Мариотта?

При автогенной сварке используют сжатый кислород. В баллоне вместимостью 20 л находится кислород при  $17^{\circ}\text{C}$  под давлением  $100 \cdot 1,03 \cdot 10^5$  Па. Какова масса кислорода? Как изменится давление кислорода, если половина его будет израсходована и при этом температура снизится до  $13^{\circ}\text{C}$ .

- 1) В карбюраторных двигателях степень сжатия горючей смеси составляет примерно 5. Температура ее к концу сжатия достигает  $300^{\circ}\text{C}$ . Определите давление горючей смеси к концу сжатия, если вначале оно было  $8 \cdot 10^4$  Па. Начальную температуру смеси принять равной  $27^{\circ}\text{C}$ .
- 2) Определите давление в цилиндре двигателя автомобиля ГАЗ-52-03 в конце такта сжатия при температуре смеси 573 К. Давление в конце всасывания принять равным  $8 \cdot 10^4$  Па, а начальную температуру — 300 К.
- 3) В дизельных двигателях давление воздуха в конце сжатия составляя  $3,5 \cdot 10^6$  Па. При этом температура смеси достигает  $550^{\circ}\text{C}$ , а степень сжатия 13—15. Проверьте правильность приведенных данных.
- 4) Применение газовых законов по принципу действия делится на три группы: 1) газ — амортизатор, 2) газ — рабочее тело, 3) использование разреженных газов. Приведите примеры для каждой из названных групп из области сельского хозяйства.
- 5) Одно из назначений масла — охлаждение деталей. Почему масло используется для этой цели?
- 6) Какие почвы имеют большую удельную теплоемкость: вспаханные или неспаханные?
- 7) Во время непрерывного процесса приготовления масла температура сливок повышается на  $2^{\circ}\text{C}$ . Определите полезную мощность двигателя, требуемую для работы маслодвигателя. Удельная теплоемкость сливок  $3,60$  кДж/(кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ ), КПД двигателя 0,8, масса сливок 200 кг, продолжительность сбивания масла 400 мин.
- 8) На что расходуется затраченная человеком энергия при строгании, опиливании, сверлении и т. д.?
- 9) На сколько увеличится внутренняя энергия пилы и распиливаемого металлического стержня при одном ходе пилы?
- 10) На сколько увеличится внутренняя энергия сверла и обрабатываемой детали при сверлении данного отверстия?
- 11) На сколько градусов нагреется деталь при сверлении, если па ее нагрев затрачено 60%

выделившейся теплоты?

- 12) Какое количество теплоты выделится при распиловке деревянного бруса лучковой пилой?
- 13) При использовании на животноводческой ферме неэлектрифицированной подвесной дороги тележку с кормом часто разгоняют и она движется сама до места потребления корма. На что расходуется кинетическая энергия тележки в момент остановки?
- 14) Почему во время работы двигателей внутреннего сгорания температура воды в радиаторах повышается?
- 15) Почему шатунные подшипники автомобилей иногда плавятся?
- 16) Температура выхлопных газов в карбюраторном двигателе значительно выше, чем температура горючей смеси во время такта всасывания. Можно ли утверждать, что внутренняя энергия газов при выхлопе больше, чем внутренняя энергия горючей смеси?
- 17) В каких из перечисленных ниже случаев механическая энергия переходит во внутреннюю:  
1) в дизельном двигателе, 2) карбюраторном двигателе, 3) компрессоре,
- 18) вакуумном насосе, 5) во время сжатия газа в камере, 6) при медленном нагревании газа под поршнем
- 19) Правильно ли утверждать, что за счет теплоты увеличилась внутренняя энергия: 1) атмосферы при выходе горячих газов из двигателя, 2) стенок цилиндра и поршня при работе двигателя внутреннего сгорания, 3) сверла и обрабатываемой детали при работе сверлильного станка.
- 20) Тепловые двигатели большой мощности имеют большой КПД. Почему?
- 21) Какие двигатели одинаковой мощности должны иметь большие маховики — дизельные или карбюраторные?
- 22) Какой из двигателей обладает большей фактической мощностью — новый или обкатанный?
- 23) Почему в двигателях периодически заменяют кольца у даже поршни?
- 24) Из одинакового ли материала следует изготавливать впускной и выпускной клапаны?
- 25) Какой клапан чаще заменяют — впускной или выпускной? Объясните необходимость такой замены.
- 26) Первый гусеничный трактор (конструкции Ф. А. Блинова, 1888 г.) имел две паровые машины и расходовал 5 кг/ч условного топлива теплотворной способностью 7000 ккал/кг. Определите КПД этого трактора, если его мощность была около 2 л. с.
- 27) Почему в систему охлаждения теплового двигателя не следует заливать жесткую воду?

### **Практические задачи по теме: «Автомобиль и физика»**

1. Почему трубки радиаторов автомобиля и трактора имеют много ребер и делаются из меди?
2. Почему для громоздких прицепных орудий трактор также должен быть тяжелым?
3. Куда выгоднее положить груз при движении по грязной дороге на прицепили на кузов автомобиля?
4. Почему двигатель автомобиля должен развивать большую мощность при разгоне по сравнению с равномерным движением?
5. Почему нельзя допускать навивание соломы на валы зерноуборочных машин?
6. Почему температура выхлопных газов на выходе из глушителя низкая несмотря на то, что она в цилиндре двигателя 1800°C?
7. Зимой ветровое стекло автомобиля с помощью специального вентилятора обдувается воздухом. Какое физическое явление здесь происходит?
8. При какой температуре воды происходит выпуск пара из системы охлаждения двигателя?
9. Давление в шинах автомобиля должно соответствовать нагрузке. Если давление

недостаточно, то при движении автомобиля шины сильно нагреваются. Какие превращения энергии происходят при этом?

10. Почему при наливке и слива горючего в бензовозе обязательно надо включить заземление?
13. Зачем двигатель внутреннего сгорания имеют обычно несколько цилиндров?
14. Почему надо беречь от царапин внутреннюю поверхность цилиндра Д.В.С.?
15. Почему при нагреве двигателя в системе связки падает давление?
16. Почему в систему охлаждения нельзя заливать жесткую воду?
17. Почему шестерня распределительного вала двигателя имеет в два раза больше зубьев, чем шестерня, находящаяся на конце коленчатого вала?
18. Почему в воздухе, поступающем в цилиндр двигателя, должно быть как можно меньше пыли? Как воздух очищается от пыли?
19. Почему топливо перед заправкой должно отстаиваться? Почему топливо надо заливать в топливный бак пользуясь фильтром?
20. Почему во время образования горючей смеси в карбюраторе ее температура понижается?
21. Как устанавливается топливный бак относительно карбюратора в двигателе, у которого нет топливного насоса?
22. Отчего воздух в цилиндре двигателя нагревается до  $500^{\circ}$ -  $700^{\circ}$  С и зачем это нужно?
23. Почему бензин, поступающий в цилиндр, полностью испаряется не вовремя такта всасывания, а во время такта сжатия?

#### **Качественные задачи по теме: «Электрическое поле».**

1. В кабине бензовоза имеется надпись: «При наливке горючего обязательно включайте заземление». Почему необходимо выполнять это требование<sup>9</sup>
2. Снимая одежду из синтетической ткани, мы часто ощущаем покалывание (оно усиливается в сухую погоду). Объяснить причину этого явления.
3. Чем объяснить, что при промышленном изготовлении пороха его обволакивают порошком графита?
4. Почему проводник, покрытый пылью, быстро теряет заряд?
5. При транспортировке жидких горючих материалов корпус автоцистерны заземляют. Почему не заземляют цистерны, в которых перевозят воду или цементный раствор<sup>0</sup>
6. Где безопаснее всего укрыться во время грозы:
  - а) на высоком холме;
  - б) под высоким деревом;
  - в) под мелким кустарником;
  - г) в поле, под одиноко стоящим высоким деревом?
7. В установках для улавливания пыли воздух пропускают через металлические трубы, по оси которых протянута металлическая проволока. Проволока заряжена отрицательно, а труба - положительно. Объяснить работу установки.
8. Почему наблюдается искрение между шкивами и проводным ремнём? Как ликвидируют искрение?
9. Для чего к корпусу самоходного комбайна прикреплена цепь, часть которой тянется по земле?

На текстильных фабриках нередко нити прилипают к гребням чесальных машин, путаются и рвутся. Для борьбы с этим явлением в цехах искусственно создаётся повышенная влажность. Объясните физическую сущность этой меры.

1. При окраске кузовов машин часто используется электрическое поле. При этом краска подаётся к распылителю, заряженному отрицательно, окрашиваемое изделие заряжается положительно. Почему такое покрытие прочнее?

2. Почему провода электрической сети прикрепляют к столбам при помощи фарфоровых держателей, а не прямо к металлическим крюкам?
3. Почему следует осторожно обращаться и с обесточенными цепями, в которых стоят конденсаторы?
4. Одножильный бронированный кабель можно рассматривать как конденсатор цилиндрической формы. Укажите его обкладки. Что служит диэлектриком этого конденсатора?

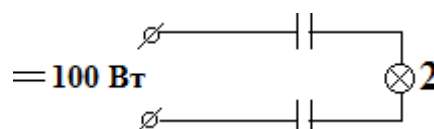
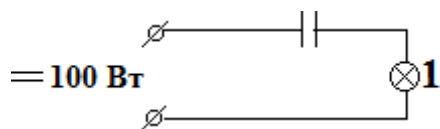
5. Какой принцип используется при устройстве электростатической защиты?

**Качественные задачи по теме: «Электрическая емкость. Емкость плоского конденсатора».**

1. Какое назначение имеет конденсатор?
2. Как зависит электрическая емкость изолированного проводника от диэлектрических свойств среды изоляции?
3. Два плоских конденсатора имеют одинаковые размеры, но у первого конденсатора в качестве диэлектрика использована парафинированная бумага ( $\epsilon_1 = 2,2$ ), у второго - слюда ( $\epsilon_2 = 6$ ). Сравнить электроемкости конденсаторов.
4. Как зависит электрическая емкость плоского конденсатора от расстояния между его пластинами?
5. Как изменится электроёмкость конденсатора, если массу пластину увеличить

в 2 раза?

6. Какая лампочка будет гореть ярче: мощностью  $P_1=100$  Вт или  $P_2=150$ Вт?



7. Как изменится  $C$ , если  $d$  уменьшить в 3 раза?

8. Как изменится  $C$ , если  $S$  уменьшить в 3 раза?

9. Вам необходимо сконструировать конденсатор большой ёмкости. Какими критериями, знаниями будете руководствоваться?

*Дополнительные задачи*

11. Почему провода при коротком замыкании искрят?
12. Почему для изготовления нагревательных элементов применяют проводники с большим удельным сопротивлением, а для проводящих проводников - с малым?
13. Как соединены потребители электроэнергии в квартирах, а как лампочки в елочной гирлянде? Почему?
15. Объясните, почему введение летнего времени дало возможность сэкономить сотни миллионов киловатт - часть электроэнергии?
16. Установлено, что из-за халатности потребителей перерасход электроэнергии, используемой на бытовые нужды (электроплиты, холодильники, радиоаппаратура, утюги) составляет 15-20%. Предложить способы экономии электроэнергии в быту.
17. Почему птицы безнаказанно садятся на провода высоковольтной передачи? Что произойдет, если птица, сидя на проволоке коснется столба крылом, хвостом или клювом?

**Качественные задачи по теме: «Магнитные свойства вещества. Применение ферромагнетиков».**

1. Что называется ферромагнетиком?
2. Почему после действия магнитного поля ферромагнетик остается намагниченным?
3. Назовите, где в технике применяются постоянные магниты?
4. Почему некоторые стальные предметы с течением времени намагничиваются?
5. Почему электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы не следует в работе располагать близко друг к другу?
6. Почему удобно пользоваться намагниченной отверткой?
7. Упаковку гвоздей в ящики можно производить в сильном магнитном поле. Чем выгоден такой способ упаковки?
9. Почему для переноса горячего проката не применяется подъемный магнитный кран?
11. Намагнитятся ли стальной волосок в наручных часах вблизи сильного магнита, если корпус часть стальной, латунный, золотой?
14. Зачем для постоянных магнитов используют твердую сталь, а для электромагнитов - мягкую?
15. Почему при нагревании или механическом ударе ферромагнетики с остаточной магнитной индукцией размагничиваются?
16. Что такое магнитная защита и для чего она делается?
17. Почему, вставляя стальной или железный сердечник в катушку, можно во много раз усилить, создаваемое ею магнитное поле, не увеличивая силы тока в катушке?

#### **Качественные задачи по теме: «Электромагнетизм»**

1. Почему магнитная стрелка поворачивается северным концом на север?
2. Почему полярные сияния наблюдаются только в полярных областях?
3. В каких приборах и машинах используются явления поворота рамки в магнитном поле?
4. Как взаимодействуют два воздушных провода троллейбусной линии: притягиваются или отталкиваются?
6. Модель электродвигателя запущена на холостой ход. Почему греется обмотка, если пальцем затормозить вращение якоря?
7. При электросварке применяется стабилизатор - катушка со стальным сердечником; включаемая последовательно с дугой. Почему стабилизатор обеспечивает устойчивое горение дуги?
8. Почему подземный кабель, подающий переменный ток на предприятия и жилые дома, не разрешается прокладывать вблизи газовых, водопроводных и теплотрасс?
9. Почему вредно для золотых часов приближаться к сильному магниту? Для каких часов оно безвредно?
10. Будет ли обычный компас работать в автомобиле?
11. Объясните, как бы обнаружить провод с током, если он находится под землей или зацементирован в полу?
12. Стальные корпуса морских судов намагничиваются в магнитном поле Земли. Плавающие в море магнитные мины взрываются при их приближении. Чтобы уберечь корабли от мин их корпуса обивают кабелем с током. В чем суть такого способа защиты судна?
13. Витки обмоток электрических генераторов или трансформаторов могут деформироваться и даже разорваться при прохождении по ним тока большой силы (тока короткого замыкания). Объясните явления.
14. Как доказать, что Земля является огромным магнитом?

**Качественные задачи по теме: «Производство, передача и использование электрической энергии»**

1. В 1880 году русский физик-электротехник Д.А.Лачинов разработал теорию передачи энергии постоянным током высокого напряжения. Почему он считал, что необходимо идти по пути повышения напряжения не силы тока?
2. За период с 1900 по 1970 год человечество израсходовало во всём мире около 250 млрд. тонн условного топлива, а в период с 1970 по 2000 год расход топлива возрос до 450 млрд. тонн условного топлива. Как вы считаете, какие возможны пути экономии топлива в области Электроэнергетики? Какие виды энергии вы предполагаете использовать?
4. Какое значение для хозяйства страны имеет единая энергосистема? Является ли она экономически выгодней?
5. Почему в справочниках указывается допустимое расстояние между проводами высоковольтных линий с учётом температуры?
6. В нашей стране построены гидроаккумуляторные электростанции. Каков режим их работы? Чем объясняется экономическая целесообразность работы?
7. Почему роторы и статоры генераторов, сердечники трансформаторов и дросселей делают не из сплошного монолита, а набирают из отдельных тонких листов электротехнической стали?
8. В состав трансформаторной стали входят примеси, увеличивающие её удельное сопротивление. Почему в результате этого снижаются потери на нагрев сердечника?
9. Какие виды энергии превращаются в электрическую на современных электростанциях?
10. Почему КПД трансформаторов не может быть равен 100% ?
11. Как осуществляется передача электроэнергии на большие расстояния?
12. В каком году был принят план ГОЭЛРО ?
13. Перечислите крупнейшие электростанции России.
14. Приведите примеры применения электроэнергии в промышленности, сельском хозяйстве, транспорте и быту.

#### **Качественные задачи по теме: «Электромагнитные волны»**

1. Кто первый передал радиogramму, которая состояла из слов «Генрих Герц»? Когда?
2. А.С.Попов обратил внимание на то, что устойчивая радиосвязь кораблей нарушалась, когда между ними оказывался третий корабль. В чем причина этого явления?
3. Почему зимой и ночью прием радиоволн лучше, чем летом и днем?
4. Почему молния, электрический звонок, троллейбус, электросварка, электробритва, система зажигания автомобиля являются радиопомехами? Нередко утверждают, что работающие рентгеновские установки и тракторы также являются радиопомехами. Почему это утверждение неверно?
5. Для чего служит антенна, и что в ней происходит?
6. Какие волны используются для связи с космическими объектами?
7. С какой скоростью распространяются электромагнитные волны в вакууме?
8. В чем заключается принцип современной радиосвязи?
9. Что происходит - в телефонах, подключенных к детекторному приемнику? 10. Судья легкоатлетических соревнований стоит на финише далеко от старта. Когда ему нужно включить секундомер: когда увидел дым стартового пистолета или услышит выстрел? Ответ обосновать.
11. Влияет ли включение и выключение света на работу радиоприемника? Зависит ли этот эффект от расстояния между приемником и выключателем?
12. Как осуществляется настройка радиоприемника на передающую радиостанцию?

13. Какая разница между закрытым и открытым колебательным контуром? Как закрытый колебательный контур сделать открытым?
14. Если настроить приемник на любой повторяющийся сигнал, закрыть рукой ухо и, удаляясь от приемника, можно обнаружить зоны усиления и ослабления громкости звука. Объяснить это явления?
15. Можно ли с помощью переносного радиоприемника определить направление радицентра?
16. Каково назначение рупоров у громкоговорителей?
17. Будет ли радиоприем, если антенну установить на чердаке, под железной крышей?
18. Почему затруднена радиосвязь на коротких волнах в горной местности?
19. Почему дальность действия передающей телевизионной станции ограничена линией горизонта? Почему башни телецентров строят очень высоко?

### **Качественные задачи по теме: «Оптика. Законы отражения и преломления света»**

1. На каком свойстве света основано провешивание столбов, установка станков, столов в один ряд, разметка дороги и др. (слово «провешивание» значит вешки, колышки, прутья.)
2. Если между наблюдателем и предметом находится сварочная дуга, то кажется, что этот предмет колеблется. Почему? Почему этот же предмет кажется колеблющимся, если он лежит на дне водоема, поверхность которого неспокойна?
3. В какую погоду образуются тени? От чего зависят размеры тени? Когда тень одного и того же предмета короче?
4. При работах под водой строители (сварщики, водолазы и др.) должны надевать двояко выпуклые очки. А при работе в герметической маске с плоским стеклом такие очки не нужны. Почему?
5. Почему после дождя блестит асфальт, после чистки кремом блестят ботинки, блестит аккуратно наложенная на изделия краска и лакированный кузов автомобиля?
6. Какой кажется ложечка в цилиндрическом стакане на границе раздела сред?
7. Ночью в свете фар автомобиля лужа на дороге кажется водителю темным пятном. Объясните почему?
9. Никель - это металл темно- синего цвета. Почему блестят никелированные изделия? Для чего металл покрывают никелем?
10. Глаза быстро утомляются, если читать книгу с близкого расстояния. Объясните.
11. Почему глаза больно, когда ночью включают свет?
12. Чем объяснить игру света в драгоценных камнях?
13. Каски рабочих на стройке, жилеты рабочих на железной дороге имеют оранжевый цвет. Почему?
14. Почему для транспорта световым сигналом опасности является красный цвет?
15. Когда светлее лунные ночи - зимой или летом?
16. На освещенных солнцем покатых крышах снег тает быстрее, чем на пологих. Почему?
17. Почему светится Луна? Какую Землю мы увидим, наблюдая ее с Луны?
18. Почему дно пруда кажется приподнятым?
19. Полезны ли рыбам их серебристая окраска?
20. В современной военной технике широко применяется защитный

### ***Задачи, демонстрирующие применение физических законов и закономерностей в быту и повседневной жизнедеятельности человека***

При изучении **законов постоянного тока**, предлагаю рассчитать мощность электроприборов, стоимость электроэнергии по действующим тарифам, предложить способы экономии энергии.

### Расчетные задачи

1. Утюг простоял включённым в сеть 90 минут. Его мощность 2000 Вт. Сколько придётся заплатить домохозяйке, за свою невнимательность, если тариф 1 кВтч – 2,41 рубль
2. Комнату размером 5\*6\*3 обогревают электрическим камином мощностью 2 кВт. За сколько времени температура повысится от 10 до 18 градусов
3. В доме одновременно включены электроприборы: стиральная машина мощностью 2400Вт, пылесос мощностью 800Вт, утюг мощностью 2000Вт и люстра с пятью рожками, в каждом из них лампочка 60Вт. Выбьет ли пробки рассчитанные на 10 А?
4. В школьном кружке «Юный исследователь» третьеклассник Дима рассчитал количество лампочек в ёлочной гирлянде, соединённых последовательно. Известно, что одна маленькая лампочка рассчитана на ток 0,25А и обладает сопротивлением 10Ом. Напряжение, при котором включается такая гирлянда, имеет значение 220В. Сколько лампочек получилось у Димы?
5. В воскресный день мама пекла блины и обратила внимание, что кусочек спирали перегорел, тогда папа отрезал перегоревший кусочек этой спирали, длиной 10 см. На сколько изменилась мощность электроплитки, если длина всей никелиновой спирали, сечением 0,1мм<sup>2</sup>, была 5 м. Напряжение, подаваемое на плитку 220В.
6. Мальчики на 8 Марта купили девочкам огромный торт, но не позаботились о соке. Узнав об этом, их классный руководитель дал мальчикам задание: «Нагреть чай в электрочайнике. А пока чайник греется, рассчитать его КПД. Электроплитка включается в сеть напряжением 220 В, на самой плитке написано 4,5 А. Вместимость чайника 1,5 литра, нагревается он до температуры кипения за 20 минут. Начальную температуру воды принять равной 20°С.
7. В квартире имеются две электролампы по 60 Вт и одна на 40 Вт. Каждую из них включают на 4 ч в сутки. Определите стоимость израсходованной за месяц электроэнергии при тарифе 3 рубля 62 копейки за 1кВт·ч.
8. Три друга купили по электрическому чайнику. Чайник Николая имеет мощность 5 Вт, Владимира – 50 Вт, Сергея – 1200 Вт. Чей чайник более выгоден экономически?

1. В 1860 году в Индии упал метеорит. Прочертив на небе огненный след, раскаленное тело упало в болоте. Каково же было удивление подбежавших людей, когда на месте падения метеорита они обнаружили ...глыбу льда! Как объяснить этот парадокс? Ответ. Полет метеорита через земную атмосферу длится всего несколько секунд. За такое короткое время тепло, возникающее при трении метеорита о воздух, не успевает проникнуть в его толщу, т.к. теплопроводность метеоритного вещества мала, поэтому в его глубине сохраняется температура космического пространства. При падении в воду поверхностные слои быстро охлаждаются и его поверхность покрывается коркой льда.
2. Вы, наверное, замечали, что зимой довольно часто дует от окна, которое закрыто совершенно плотно и не имеет ни малейшей щели. Почему? Ответ. Воздух комнаты почти никогда не находится в покое, в нем существуют невидимые для глаз течения, порождаемые нагреванием и охлаждением. От нагревания воздух становится легче, от охлаждения – тяжелее. Легкий нагретый воздух от батареи центрального отопления вытесняется холодным воздухом вверх, к потолку, а воздух охлажденный, тяжелый, возле окон или холодных стен, стекает вниз к полу. Вот почему зимой мы чувствуем, как дует от окна.
3. Наш организм в сухом воздухе способен выдерживать температуру до + 160°С, как доказали английские физики Ч. Благден и Ф. Чендри, проводившие вadi опыта целые часы в натопленной печи хлебопекарни. «Можно сварить яйцо и изжарить бифштекс в воздухе помещения, в котором люди остаются без вреда для себя» - писал по этому поводу Д. Тиндаль. Чем объясняется такая

выносливость?

Ответ. Наш организм борется с нагреванием посредством обильного выделения пота. Испарение пота поглощает значительное количество тепла из того слоя воздуха, который непосредственно прилегает к коже, и тем в достаточной мере понижает его температуру.

4. Будет ли гореть спичка, зажженная внутри искусственного спутника Земли?  
Ответ. Все предметы внутри спутника находятся в состоянии невесомости. Поэтому конвекции воздуха внутри спутника не будет, и продукты сгорания, накапливающиеся около пламени, погасят его.

5. Кит хотя и живет в воде, но дышит легкими. Несмотря на наличие этого органа, животное не проживет и часа, если очутится на суше. Почему?

Ответ. Кит, очутившись на суше, не проживет и часа, т.к. будет раздавлен собственной тяжестью. В воде сила тяжести уравнивается выталкивающей силой. На суше у кита под действием столь огромной силы сжимаются кровеносные сосуды, прекращается дыхание, и он погибает.

6. Во время первой мировой войны, как сообщали газеты, с французским лётчик произошёл совершенно необыкновенный случай. Летя на высоте двух километров лётчик заметил, что близ его лица движется какой-то мелкий предмет. Думая, что это насекомое, он проворно схватил его рукой. Представьте его изумление, когда оказалось, что он поймал ...немецкую пулю !!! возможно ли такое? Если возможно, то когда и как?

Ответ. В сообщении о лётчике, поймавшем пулю, нет ничего невозможного. Пуля ведь не все время движется со своей начальной скоростью. Из-за сопротивления воздуха она постепенно замедляет свой полет и на излете может иметь скорость, равную скорости самолета. Значит, может случиться, что пуля и самолет будут иметь одинаковую скорость, направленные в одну сторону, тогда относительно лётчика пуля будет покоиться или двигаться едва заметно. Тогда вполне возможно схватить ее рукой, которая должна быть в перчатке, потому что пуля, движущаяся в воздухе, сильно нагревается.

7. Представьте себе, что космонавт вышел из космического корабля и с помощью индивидуального ракетного двигателя совершает прогулку в открытом космосе, а затем, возвращаясь, вовремя не выключит двигатель, подойдет с избытком скорости к кораблю и ударится о него ногой. Ему не должно быть больно, так как и космонавт и корабль в состоянии невесомости. Так ли это?

Ответ. Невесомость не имеет отношения к удару, так как при ударе нужно учитывать массы и скорости, а не вес тел. Масса космонавта остается постоянной, скорость его определяется ускорением силы тяги его ракетного двигателя. Удар можно считать неупругим. Кинетическая энергия космонавта после удара обратится в нуль. Она расходуется частично на нагревание ударившихся тел, частично на их деформацию (в данном случае ноги, например). Масса корабля намного меньше массы Земли. Поэтому при ударе о корабль заметная часть кинетической энергии космонавта будет превращена в кинетическую энергию корабля. Корабль приобретет дополнительную скорость, и болевое ощущение космонавта будет не таким большим, как если бы он с этой скоростью упал на землю.

8. Вы стоите в поезде у открытого окна и слушаете мягкий стук колес. Вдруг мимо вас проносится встречный поезд, и вы, оглушенные дьявольским грохотом, отшатываетесь от окна. Когда вы придете в себя, ответьте на вопрос: почему встречный поезд грохочет сильнее, чем тот, в котором вы едете?

Ответ. Естественная причина в том, что два источника звука, встречного поезда и вашего, находятся в неравноправном положении относительно вас. Из-под встречного поезда звук попадает в ваше окно напрямик, а из-под вашего, огибая вагон, - существенно ослабевая при этом. Но и не менее важная причина большого грохота – отражение звуков поезда от вагонов встречного.

9. Самолет летит со сверхзвуковой скоростью. Слышит ли военный лётчик звук работы реактивного двигателя, если самолёт летит со сверхзвуковой скоростью, а двигатель находится позади пилота.

Ответ. Звук может распространяться не только по воздуху, но и по корпусу самолета. Поскольку самолет наполнен воздухом, который движется вместе с ним, по этому внутреннему, неподвижному относительно самолета воздуху звук также может достичь кабины лётчика.

10. Странное явление можно наблюдать на острове Барсакельмес в Аральском море: гонимые ветром облака при подходе к нему разделяются на две части и обтекают остров, при этом над морем идёт дождь, а над островом сияет солнце. Какова причина этого загадочного явления?  
Ответ: Разгадка здесь довольно проста: тучи, проходящие над островом, «разрезаются» и отгоняются от него мощными конвекционными потоками горячего воздуха, поднимающимися вертикально от поверхности безводного острова.
11. Почему на Земле нет гор выше Эвереста, а на Марсе, есть?  
Ответ. Если бы горы на Земле имели высоту больше критической (30 км), то давление на основание было бы такое, что расплавало бы породы. На Марсе меньше сила тяжести, поэтому критическая высота гор там больше.
12. Как перелить воду из одного стакана в другой в условиях невесомости?  
Ответ. Приставить стаканы отверстиями друг к другу и резко сдвинуть оба в сторону стакана с водой.
13. На большой высоте над Землей (порядка 200 км) солнце разогревает воздух до температуры порядка 1000°C. Разогревается ли вследствие теплообмена обшивка космического корабля, обращающегося вокруг планеты на этой высоте?  
Ответ. Нет. Указанная температура характеризует лишь среднюю кинетическую энергию молекул воздуха. Но он так разрежен, что температура обшивки корабля за счет теплового излучения будет приближаться к абсолютному нулю.
14. Какой водой удастся быстрее охладить раскаленную сталь при закаливании: холодной или кипящей?  
Ответ. Кипящей (если достаточно охлаждать до 100°C). Тепло раскаленной стали расходуется сразу на парообразование (2300кДж/кг), а не на предварительный нагрев воды до 100°C (420 кДж/кг).
15. Почему в кино колеса едущего автомобиля иногда вращаются в обратную сторону?  
Ответ. Кинокадры снимаются с частотой 24 кадра в секунду. В момент фотографирования пленка неподвижна. При продвижении киноленты от кадра к кадру объектив кинокамеры закрывается. если за это время колесо едущего автомобиля повернется на угол, больший чем половина угла между его спицами, то от кадра к кадру будет фиксироваться изображение, соответствующее повороту колеса в обратную сторону (все спицы одинаковые). Во время демонстрации фильма благодаря инерции зрения создается впечатление, что колесо вращается в обратную сторону.
16. В воде свет распространяется медленнее, чем в воздухе. Следовательно, длины всех волн, входящих в состав падающего на поверхность воды света, должны стать в ней короче. Увидит ли ныряльщик под водой красный купальник оранжевым?  
Ответ. Нет. Наш глаз в качестве цвета фиксирует не длину волн света, а частоту. Частота распространяющихся световых колебаний не зависит от плотности прозрачной среды.
17. «Капля камень точит», а струйка воды, падающая на такой же камень, - нет! Объясните.  
Ответ. Непрерывная струйка создает непрерывно стекающий по камню слой воды. Новые порции ее, подходящие к этому слою, им увлекаются и плавно поворачивают, не изменяя значения скорости течения. Капля же останавливается мгновенно, т.к. давление в воде распространяется со скоростью звука в ней (примерно 1500 м/с). Таким образом, весь импульс падающей капли передается камню. Это гидравлический удар.
18. Опасен ли удар молнии для пассажиров самолета, попавшего в грозу?  
Ответ. Непосредственной опасности нет. Многоимпульсный разряд молнии захватит только металлическую поверхность корпуса. Но электронные системы могут пострадать.
19. Что произойдет с всадником, если женщина, каких немало в русских селеньях, 2коня на скаку остановит»?  
Ответ. При внезапной остановке лошади всадник, двигаясь по инерции, перелетит вперед через голову коня.
20. Что сильнее обжигает: пар, вырывающийся из носика кипящего чайника, или брызги кипящей воды?

- Ответ. Пар обжигает значительно сильнее, т.к. коже еще отдается тепло, выделяющееся в процессе конденсации.
21. Почему в сильный мороз палец примерзает к металлу, а к дереву не примерзает?  
 Ответ. Из-за интенсивного отвода тепла металлом влага на пальце быстро замерзает. Дерево тепло отводит плохо, что позволяет долго держать теплый палец на охлажденной деревянной поверхности без примерзания.
  22. Чтобы расплавленный припой (например, сплав олова со свинцом) растекался по поверхности спаиваемых металлов, их предварительно очищают паяльной жидкостью (хлористый цинк или другие жидкости, которые освобождают металлическую поверхность от оксидов) . Почему необходима эта операция ?
  23. С помощью импульсного электросварочного станка в процессе разряда конденсатора емкостью 1000 мкФ при напряжении 1,5 кВ осуществляют сварку медной проволоки . Коэффициент полезного действия установки равен 4% . Определить полезную мощность станка, если время разрядного импульса 2 мкс.
  24. Определить энергию поля конденсатора прерывателя пускового электродвигателя, если емкость конденсатора 0,4 мкФ и напряжение равно 250 В.
  25. Электродвигатель постоянного тока, установленный для работы токарного станка, подключен к генератору, имеющему э.д.с. 250 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Определить ток в цепи и напряжение на клеммах генератора, если внешнее сопротивление 4,5 Ом . Начертите электрическую схему цепи.
  26. Двигатель токарного станка работает при напряжении 220 В и силе тока 25 А. Определить полезную мощность двигателя, если его к.п.д. 70% и сопротивление обмотки двигателя.
  27. К генератору постоянного тока э.д.с. Которого 220 В, подключен электродвигатель токарного станка. Определить напряжение на клеммах двигателя, если сила тока в его обмотке ротора составляет 50 А при сопротивлении 0,8 Ом.
  28. На клеммы электрического двигателя токарного станка подают напряжение 110 В. Обмотка ротора имеет сопротивление 0,4 Ом . Встречная э.д.с. при номинальном режиме двигателя составляет 102 В. Определить силу тока при номинальном режиме двигателя, сопротивление пускового реостата при условии, что сила тока в нем не превышала удвоенного значения силы тока номинального режима и силу тока в цепи двигателя, если двигатель пустить без пускового реостата.
  29. В момент начала движения электропоезда последовательно с шестью двигателями вводится пусковой реостат. Определить напряжение контактной сети, если сопротивление обмотки каждого двигателя 0,255 Ом. По обмотке двигателя протекает ток 1 кА при напряжении 3,3 кВ.
  30. Из каких материалов изготавливают обмоточные, монтажные и установочные провода? Какие провода применяют для обмоток роторов электродвигателей?
  31. Человек с сопротивлением 60 кОм попал под напряжение 3 кВ. Определить силу тока, протекающего через него. Может ли он погибнуть в данных условиях? Что делают для предотвращения несчастных случаев при работе с электрическими сетями и установками
  32. Температура плавления свинца 327,5°C, а температура плавления вольфрама 3422°C. Объясните, почему в лампах накаливания используется вольфрамовая нить, а в плавких предохранителях – свинцовая проволока?
  33. Для очистки воздуха от пыли и примесей используют электростатические фильтры. В них загрязненный воздух прогоняется между электродами, на которые подается высокое напряжение. Почему при этом происходит его очистка? Есть ли ограничения у такого способа очистки?
  34. Если электрическая цепь содержит конденсаторы, то в обесточенном состоянии она может представлять опасность. Почему? Что необходимо предпринимать при размыкании таких цепей?
  35. Какой провод, медный или алюминиевый, нужно использовать для электропроводки в квартире? Почему?
  36. Устанавливая электрические проводки, электрикам приходится менять сопротивление проводов (в зависимости от ситуации). Объясните, как изменится сопротивление в каждом из случаев: А) Кусок неизолированной проволоки сложили вдвое. Как изменилось её сопротивление? Почему?

- Б) Резисторы соединили последовательно. Их общее сопротивление будет больше или меньше сопротивления каждого резистора? Почему?
37. Температура нагрева строительных конструкций определяется с помощью полупроводниковых термометров. На чем основан принцип работы данных приборов?
  38. В линиях электропередач высокого напряжения для уменьшения потерь электроэнергии на коронный разряд используют провода большого диаметра. Объясните, почему так делают?
  39. В процессе строительства прокладывают различные коммуникационные кабели и трубы. Подземный кабель, питающий ток предприятия, жилые дома и другие здания и сооружения не разрешается прокладывать вблизи газовых, водопроводных и теплотехнических линий. Объясните почему?
  40. При помощи реостата медленно и плавно производится отключение от питающей сети мощных электродвигателей. Объясните, почему так делают?
  41. Степень необходимости звукоизоляции перекрытий зависит от характеристик используемых в строительстве материалов и соблюдения всех технологических норм. От каких параметров зависит скорость затухания звука в среде? Какие материалы нужно использовать для звукоизоляции?
  42. При проведении проводки в зданиях используют перфораторы или дрели. Можно ли по звуку дрели определить: работает она вхолостую или высверливает отверстие? Ответ обоснуйте
  43. В помещении для создания определенного интерьера используют декоративные лампы. Какая из ламп – красная или зеленая – будет испускать больший световой поток, если их мощности одинаковы?
  44. Объясните, какие преимущества представляет способ освещения помещений, при котором осветительные приборы размещают таким образом, что свет, создаваемый ими, не попадает на рабочие места, а освещает белый потолок помещения.
  45. При использовании какого вида излучения лучше всего происходит сушка окрашенных помещений?
  46. Объясните, почему ртутные лампы ультрафиолетового излучения делают из кварцевого, а не из обычного стекла?
  47. При разрядке плоского воздушного конденсатора выделилось 5,8 мДж энергии. Определите, до какого напряжения был заряжен конденсатор, если площадь его пластин 12 мм, расстояние между ними 6 мм.
  48. Для изготовления линии электропередачи, длиной 100 км использован провод из алюминия сечением 130 мм<sup>2</sup>. Определите падение напряжения в линии, если сила тока равна 150 А. Какая потеря энергии в виде тепла происходит на этом участке ЛЭП в течение часа?
  49. Заводской цех освещается 8 параллельно соединенными между собой лампочками. Определить силу тока в подводящих проводах, если напряжение в сети 220 В, а сопротивление каждой лампочки 640 Ом. Сопротивлением подводящих проводов пренебречь.
  50. Скипидар применяют для разбавления лаков и красок. Предельный угол полного отражения для луча света при переходе из скипидара в воздух равен 42°. Определите скорость распространения света в скипидаре.
  51. На площадке, на высоте 30м установлен прожектор. Освещенность равна 10 лк. Определите светоотдачу прожектора, если мощность его лампы 200Вт.
  52. При отделке помещения для улучшения освещенности используют два источника света, дающие световые потоки по 300 лм каждый. Они помещены на высоте 2м и на расстоянии 1м друг от друга над горизонтальной поверхностью. Чему равна освещенность на поверхности на середине расстояния между ними и в точках под источниками света.
  53. Датчики движения используют для управления светом в подъезде, на входе в дом и в других местах. Кадмиевые фотоэлементы лежат в основе их устройства. Будет ли работать фотоэлемент, то есть, возникнет ли фотоэффект в кадмии под действием облучения, имеющего длину волны 450нм?
  54. Лазерный нивелир используется строителями для соблюдения правильной геометрии стен, потолков, откосов, отделочниками для ровной укладки стеновых покрытий, выравнивания пола и

- стен, переноса на стены и потолки элементов дизайна с дизайн-проекта. Более распространены нивелиры с лазером красного цвета (650 нм). Определить мощность излучения лазерного нивелира, если за 1с излучается  $9 \cdot 10^{24}$  фотонов.
55. При проведении строительных и отделочных работ используют лазерные уровни и лазерные рулетки. Мощность излучения лазерной рулетки с длиной волны  $\lambda = 600$  нм равна  $P = 2$  мВт. Определите число фотонов, излучаемых рулеткой за 1с.
56. При проектировании больших мостов необходимо учитывать возможность перепада температур в пределах от  $-40$  °С до  $+60$  °С в течение года. Такие перепады вызывают заметное изменение общей длины моста, и, чтобы мост не вздыбливался летом и не испытывал мощных нагрузок «на разрыв» зимой, его составляют из отдельных секций, соединяя их буферными сочленениями. Какое явление учитывают при проектировании мостов, вводя буферные соединения?
57. Зимой стёкла движущегося автомобиля могут изнутри «запотеть» даже в сухую погоду. Стоит отметить, что чем меньше людей в салоне и чем меньше они разговаривают, тем медленнее влага оседает на стёклах. Благодаря какому явлению происходит «запотевание» стёкол изнутри?
58. В пересыщенный раствор поваренной соли опустили шерстяную нить. Через некоторое время на нити образовались твердые частицы соли. Какое явление наблюдалось в этом опыте?

**5 СОДЕРЖАНИЕ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ(билеты)**

Название учебной дисциплины	ООП 11 Физика
Название цикла дисциплин	Общеобразовательный цикл
Перечень ППСЗ, для которых используются материалы	по профессии: 23.01.20. Мастер по комплексному обслуживанию пути рельсового транспорта
Форма итоговой аттестации	экзамен
Семестр	4
Количество билетов	28
Количество заданий в билете	3
Форма заданий билета	Билет состоит из 3 вопросов: 1 вопрос – теоретический 2 вопрос – теоретический 3 вопрос – задача
Критерии оценки	5 «отлично»: - правильный ответ; 4 «хорошо»: - частично неправильный ответ; 3 «удовлетворительно»: - недостаточно правильный ответ; 2 «неудовлетворительно»: - неправильный ответ
Время выполнения	20 минут

**Теоретические вопросы:**

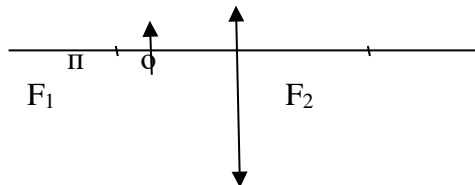
1. Механическое движение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
2. Электромагнитные излучения различных диапазонов длин волн. Свойства и применение этих излучений.
3. Законы Ньютона, их проявление и использование.
4. Работа и мощность в цепи постоянного тока. ЭДС. Закон Ома для полной цепи.
5. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Абсолютная температура
6. Электромагнитная природа света. Волновые и квантовые свойства света.
7. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
8. Развитие представлений о строении атома. Опыт Резерфорда.
9. Ультрафиолетовое, инфракрасное и рентгеновское излучения.

10. Электрический ток в металлах. Природа сопротивления на основе электронной теории. Зависимость сопротивления металлов от температуры.
11. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
12. Испарение и конденсация. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха.
13. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
14. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. Применение полупроводников.
15. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
16. Линейные колебательные системы. Период колебаний линейных колебательных систем.
17. Внутренняя энергия и способы её изменения. Первый закон термодинамики.
18. Свободные и вынужденные колебания. Гармонические колебания. Смещение, Амплитуда, период, частота, фаза. Зависимость периода колебаний от свойств системы.
19. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона.
20. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука.
21. Электрическое поле и его материальность. Напряженность электрического поля.
22. Распространение колебаний в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения волн.
23. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Применение конденсаторов.
24. Линзы. Виды линз. Оптическая сила линзы (без вывода).
25. Природа электрического тока в электролитах. Закон электролиза. Применение электролиза в технике.
26. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и методы их регистрации. Биологическое действие ионизирующих излучений.
27. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
28. Цепная реакция. Термоядерные реакции.
29. Магнитное поле тока и его материальность. Индукция магнитного поля.
30. Законы отражения и преломления света.
31. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

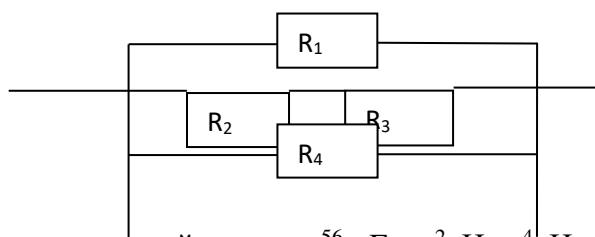
32. Дисперсия света. Спектроскоп.
33. Магнитное поле. Сила Лоренца.
34. Основные положения молекулярно - кинетической теории и их опытное обоснование.
35. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны и их свойства. Принцип радиосвязи.
36. Трансформатор. Передача электроэнергии. Идеи в области электрификации в нашей стране.
37. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
38. Деформация тел. Виды деформаций. Закон Гука. Применение деформаций.
39. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи ядра атома. Цепная ядерная реакция.
40. Кристаллические и аморфные тела. Создание материалов с заданными свойствами.
41. Магнитное поле. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера.
42. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей. Их использование. Проблемы охраны природы.

### Экзаменационные задачи к билетам.

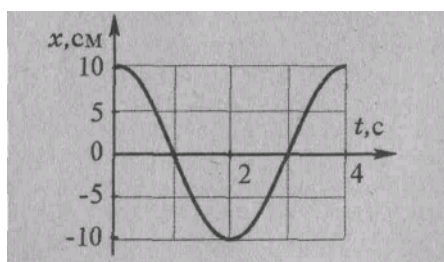
1. Построить ход лучей в данной линзе:



2. Какая работа совершается лампочкой мощностью 40 Вт за 20 секунд?
3. Аккумулятор мотоцикла имеет ЭДС 6 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом. К нему подключен реостат сопротивлением 5,5 Ом. Найдите силу тока в реостате.
4. На дифракционную решетку с периодом  $2 \cdot 10^{-6}$  м нормально падает монохроматическая волна света, при  $k = 4$  и  $\sin \varphi = 1$ . Определить длину волны.
5. Рассчитать период колебаний металлического шарика, подвешенного на нити длиной 90 см.
6. Какой магнитный поток возникает в контуре индуктивностью 3 мГн при силе тока 15 мА?
7. Световой луч падает на деревянную поверхность под углом  $30^\circ$ . Под каким углом отразится луч от поверхности?
8. К источнику с ЭДС 12В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом. Найти силу тока в цепи.
9. Вычислите общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если  $R_1 = 6$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом,  $R_3 = 5$  Ом,  $R_4 = 24$  Ом.

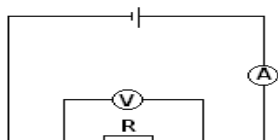


10. Вторым продуктом ядерной реакции  ${}^{56}_{26}\text{Fe} + {}^2_1\text{H} = {}^4_2\text{He} + ?$  является \_\_\_\_\_.
11. С какой силой действует магнитное поле с индукцией 1,5 Тл на проводник длиной 30 см, расположенный перпендикулярно вектору индукции? Сила тока в проводнике равна 2А
12. Какое из предложенных уравнений движения гармонического колебания соответствует графику?



- А.  $x=10\cos 0,5\pi t$     Б.  $x=0,1\cos 0,5\pi t$     В.  $x=0,1\cos 5\pi t$  .
13. Сосуд емкостью  $3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  наполнен азотом под давлением  $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$  при температуре  $17^\circ \text{ С}$ . Определите массу азота в сосуде, если его молярная масс  $0.028 \text{ кг/моль}$ .
  14. С плотины ежеминутно падает 18000 кг воды с высоты 20 м. Какая при этом совершается работа?
  15. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, который совершил работу 100 кДж, получив количество теплоты 135 кДж?
  16. Рассчитать период колебаний колебательного контура радиоприемника, если емкость конденсатора равна  $2,8 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$ , а индуктивность катушки  $10 \text{ мГн}$ .
  17. На заряд  $1,5 \text{ нКл}$  в некоторой точке электрического поля действует сила  $3 \text{ мкН}$ . Какова напряженность поля в этой точке?
  18. Определить энергию фотона с частотой  $1,6 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ ?
  19. Определите удельное сопротивление проводника, если его длина 1,2 м, площадь поперечного сечения  $0,004 \text{ м}^2$ , а сопротивление 1,2 Ом
  20. Определить массу меди, выделившейся на катоде за 220 с, если через электролит был пропущен ток силой 2 А.,  $k=3,29 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$
  21. Определите красную границу фотоэффекта для металла с работой выхода 2эВ.
  22. Сила тяги ракетного двигателя первой отечественной экспериментальной ракеты на жидком топливе равнялась 660Н. Стартовая масса ракеты была равна 30кг. Рассчитать ускорение приобретала ракета во время старта?
  23. Вагон массой 30 т, движущийся горизонтально со скоростью 1,5 м/с, автоматически на ходу сцепляется с неподвижным вагоном массой 20 т. С какой скоростью движется сцепка?
  24. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . Определить скорость автомобиля через 4 секунды.
  25. Два точечных заряда  $8q$  и  $-4q$  взаимодействуют в вакууме силой 0,5 Н. После того, как заряды соединили и развели на прежнее расстояние, их сила взаимодействия стала равна...

26. Рассчитайте силу тока при коротком замыкании батареи с ЭДС 12 В, если при замыкании ее на внешнее сопротивление 2 Ом ток в цепи равен 4 А.
27. На рисунке приведена схема электрической цепи. ЭДС источника равна 6 В, а его внутреннее сопротивление 1 Ом. Сопротивление резистора 9 Ом. Каковы показания амперметра и вольтметра? Электроизмерительные приборы считать идеальными.



- А)  $I = 0,7$  А;  $U = 6$  В.                      Б)  $I = 0,6$  А;  $U = 6$  В.  
 В)  $I = 0,6$  А;  $U = 5,4$  В.                      Г)  $I = 0,7$  А;  $U = 5,4$  В.

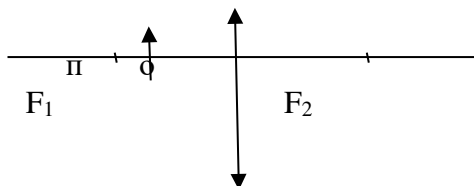
28. Чему равна длина звуковой волны в воде, вызываемой источником колебаний с частотой 200 Гц. Скорость звука в воде равна 1450 м/с.

### Билеты

#### **БИЛЕТ №1**

1. Механическое движение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
2. Электромагнитные излучения различных диапазонов длин волн. Свойства и применение этих излучений.
3. Задача на построение изображения в линзе.

Построить ход лучей в данной линзе:



#### **БИЛЕТ №2**

1. Законы Ньютона, их проявление и использование.
2. Работа и мощность в цепи постоянного тока. ЭДС. Закон Ома для полной цепи.
3. Задача на применение формулы работы электрического тока.

Какая работа совершается лампочкой мощностью 40 Вт за 20 секунд?

#### **БИЛЕТ №3**

1. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Абсолютная температура.
2. Электромагнитная природа света. Волновые и квантовые свойства света.
3. Задача на применение закона Ома для полной цепи.

Аккумулятор мотоцикла имеет ЭДС 6 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом. К нему подключен реостат сопротивлением 5,5 Ом. Найдите силу тока в реостате.

#### **БИЛЕТ №4**

1. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Все тела. Невесомость.
2. Развитие представлений о строении атома. Опыт Резерфорда.
3. Задача на вычисление длины волны по периоду дифракционной решетки.

На дифракционную решетку с периодом  $2 \cdot 10^{-6}$  м нормально падает монохроматическая волна света, при  $k = 4$  и  $\sin \varphi = 1$ . Определить длину волны.

#### **БИЛЕТ №5**

1. Ультрафиолетовое, инфракрасное и рентгеновское излучения.
2. Электрический ток в металлах. Природа сопротивления на основе электронной теории. Зависимость сопротивления металлов от температуры.
3. Задача на применение формулы периода математического маятника. Рассчитать период колебаний металлического шарика, подвешенного на нити длиной 90 см.

#### **БИЛЕТ №6**

1. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
2. Испарение и конденсация. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха.
3. Задача на применение закона электромагнитной индукции. Какой магнитный поток возникает в контуре индуктивностью 3 мГн при силе тока 15 мА?

#### **БИЛЕТ №7**

1. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
2. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. Применение полупроводников.
3. Задача на применение законов распространения света. Световой луч падает на деревянную поверхность под углом  $30^\circ$ . Под каким углом отразится луч от поверхности?

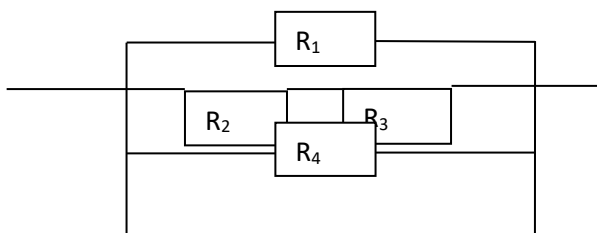
#### **БИЛЕТ №8**

1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
2. Линейные колебательные системы. Период колебаний линейных колебательных систем.
3. Задача на применение закона Ома для полной цепи. К источнику с ЭДС 12В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом. Найти силу тока в цепи.

#### **БИЛЕТ №9**

1. Внутренняя энергия и способы её изменения. Первый закон термодинамики.
2. Свободные и вынужденные колебания. Гармонические колебания. Смещение, Амплитуда, период, частота, фаза. Зависимость периода колебаний от свойств системы.
3. Задача на расчет электрической цепи с последовательным и параллельным соединением проводников.

Вычислите общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если  $R_1 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 24 \text{ Ом}$ .



### БИЛЕТ №10

1. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона.
2. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука.
3. Задача на радиоактивные превращения.

Вторым продуктом ядерной реакции  ${}^{56}_{26}\text{Fe} + {}^2_1\text{H} = {}^4_2\text{He} + ?$  является \_\_\_\_\_.

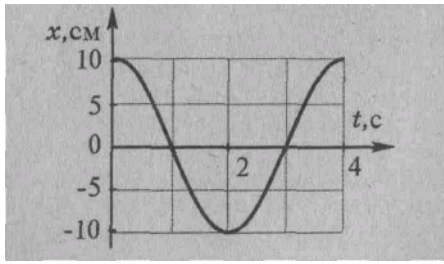
### БИЛЕТ №11

1. Электрическое поле и его материальность. Напряженность электрического поля.
2. Распространение колебаний в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения волн.
3. Задача на расчет силы Ампера.

С какой силой действует магнитное поле с индукцией 1,5 Тл на проводник длиной 30 см, расположенный перпендикулярно вектору индукции? Сила тока в проводнике равна 2А

### БИЛЕТ №12

1. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Применение конденсаторов.
2. Линзы. Виды линз. Оптическая сила линзы (без вывода).
3. Задача на определение основных параметров гармонического колебания по графику и уравнению.



Какое из предложенных уравнений движения гармонического колебания соответствует графику?

- А.  $x = 10 \cos 0,5\pi t$     Б.  $x = 0,1 \cos 0,5\pi t$     В.  $x = 0,1 \cos 5\pi t$ .

#### БИЛЕТ №13

1. Природа электрического тока в электролитах. Закон электролиза. Применение электролиза в технике.
2. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и методы их регистрации. Биологическое действие ионизирующих излучений.
3. Задача на применение уравнения Менделеева - Клапейрона.

Сосуд емкостью  $3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  наполнен азотом под давлением  $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$  при температуре  $17^\circ \text{ С}$ . Определите массу азота в сосуде, если его молярная масса  $0,028 \text{ кг/моль}$ .

#### БИЛЕТ №14

1. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
2. Цепная реакция. Термоядерные реакции.
3. Задача на расчет механической работы и мощности.

С плотины ежеминутно падает  $18000 \text{ кг}$  воды с высоты  $20 \text{ м}$ . Какая при этом совершается работа?

#### БИЛЕТ №15

1. Магнитное поле тока и его материальность. Индукция магнитного поля.
2. Законы отражения и преломления света.
3. Задача на применение первого закона термодинамики.

На сколько изменилась внутренняя энергия газа, который совершил работу  $100 \text{ кДж}$ , получив количество теплоты  $135 \text{ кДж}$ ?

#### БИЛЕТ №16

1. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
2. Дисперсия света. Спектроскоп.
3. Задача на применение формулы Томсона.

Рассчитать период колебаний колебательного контура радиоприемника, если емкость конденсатора равна  $2,8 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$ , а индуктивность катушки  $10 \text{ мГн}$ .

#### БИЛЕТ №17

1. Магнитное поле. Сила Лоренца.
2. Основные положения молекулярно - кинетической теории и их опытное обоснование.
3. Задача на расчет напряженности поля точечного заряда.

На заряд  $1,5 \text{ нКл}$  в некоторой точке электрического поля действует сила  $3 \text{ мкН}$ . Какова напряженность поля в этой точке?

### БИЛЕТ №18

1. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны и их свойства. Принцип радиосвязи.
2. Трансформатор. Передача электроэнергии. Идеи в области электрификации в нашей стране.
3. Задача на определение массы, энергии и импульса фотона.  
Определить энергию фотона с частотой  $1,6 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ ?

### БИЛЕТ №19

1. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
2. Деформация тел. Виды деформаций. Закон Гука. Применение деформаций.
3. Задача на вычисление сопротивления проводника.  
Определите удельное сопротивление проводника, если его длина  $1,2 \text{ м}$ , площадь поперечного сечения  $0,004 \text{ м}^2$ , а сопротивление  $1,2 \text{ Ом}$

### БИЛЕТ №20

1. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи ядра атома. Цепная ядерная реакция.
2. Кристаллические и аморфные тела. Создание материалов с заданными свойствами.
3. Задача на применение закона электролиза.  
Определить массу меди, выделившейся на катоде за  $220 \text{ с}$ , если через электролит был пропущен ток силой  $2 \text{ А}$ .,  $k=3,29 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$

### БИЛЕТ №21

1. Магнитное поле. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера.
2. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей. Их использование. Проблемы охраны природы.
3. Задача на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.  
Определите красную границу фотоэффекта для металла с работой выхода  $2 \text{ эВ}$ .

### БИЛЕТ №22

1. Законы отражения и преломления света.
2. Деформация тел. Виды деформаций. Закон Гука. Применение деформаций.
3. Сила тяги ракетного двигателя первой отечественной экспериментальной ракеты на жидком топливе равнялась  $660 \text{ Н}$ . Стартовая масса ракеты была равна  $30 \text{ кг}$ . Рассчитать ускорение приобретала ракета во время старта?

### БИЛЕТ №23

1. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и методы их регистрации. Биологическое действие ионизирующих излучений.
2. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Все тела. Невесомость.
3. Вагон массой  $30 \text{ т}$ , движущийся горизонтально со скоростью  $1,5 \text{ м/с}$ , автоматически на ходу сцепляется с неподвижным вагоном массой  $20 \text{ т}$ . С какой скоростью движется

цепка?

### БИЛЕТ №24

1. Конденсаторы. Электроемкость конденсатора. Применение конденсаторов.
2. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
3. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением  $3\text{ м/с}^2$ . Определить скорость автомобиля через 4 секунды.

### БИЛЕТ №25

1. Линейные колебательные системы. Период колебаний линейных колебательных систем.
2. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
3. Два точечных заряда  $8q$  и  $-4q$  взаимодействуют в вакууме силой  $0,5\text{ Н}$ . После того, как заряды соединили и развели на прежнее расстояние, их сила взаимодействия стала равна...

### БИЛЕТ №26

1. Работа и мощность в цепи постоянного тока. ЭДС. Закон Ома для полной цепи.
2. Основные положения молекулярно - кинетической теории и их опытное обоснование.
3. Рассчитайте силу тока при коротком замыкании батареи с ЭДС  $12\text{ В}$ , если при замыкании ее на внешнее сопротивление  $2\text{ Ом}$  ток в цепи равен  $4\text{ А}$ .

### БИЛЕТ №27

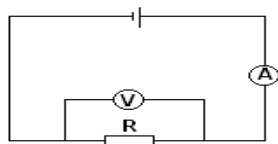
1. Линзы. Виды линз. Оптическая сила линзы (без вывода).
2. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона.
3. На рисунке приведена схема электрической цепи. ЭДС источника равна  $6\text{ В}$ , а его внутреннее сопротивление  $1\text{ Ом}$ . Сопротивление резистора  $9\text{ Ом}$ . Каковы показания амперметра и вольтметра? Электроизмерительные приборы считать идеальными.

А)  $I = 0,7\text{ А}$ ;  $U = 6\text{ В}$ .

Б)  $I = 0,6\text{ А}$ ;  $U = 6\text{ В}$ .

В)  $I = 0,6\text{ А}$ ;  $U = 5,4\text{ В}$ .

Г)  $I = 0,7\text{ А}$ ;  $U = 5,4\text{ В}$ .



### БИЛЕТ №28

1. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
2. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
3. Чему равна длина звуковой волны в воде, вызываемой источником колебаний с частотой 200 Гц. Скорость звука в воде равна 1450 м/с.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Основные источники:**

- 1) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Учебник» - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 2) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач», - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 3) В.Ф. Дмитриева, Л.И. Васильев «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы» - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 4) В.Ф. Дмитриева «Физика для профессий и специальностей технического профиля. Методические рекомендации», - М.: ОИЦ «Академия», 2021;
- 5) А.В. Фирсов (под ред. Т.И. Трофимовой) «Справочник по физике» - М.: ОИЦ «Академия», 2021;

#### **Дополнительные источники:**

- 1) Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский «Физика–10 кл.» - М.: Просвещение, 2022;
- 2) Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев «Физика–11 кл.» - М.: Просвещение, 2022;
- 3) И.В. Годова «Физика. 10 класс. Контрольные работы в новом формате»- М.:»Интеллект-Центр», 2022;
- 4) Е.В. Лукашева «ЕГЭ 2021. Физика. Типовые варианты экзаменационных заданий» М.: Издательство «Экзамен», 2021.
- 5) В.А. Касьянов «Физика. 10 кл.: углубленный уровень» - М.: Просвещение, 2021;
- 6) В.А. Касьянов «Физика. 11 кл: базовый уровень» - М.: Дрофа, 2022.

#### **Сайты и электронные пособия по физике**

- 1) Электронное приложение к учебнику Г.Я Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Стоцкого «Физика 10 класс» (1DVD);
- 2) Электронное приложение к учебнику Г.Я Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Стоцкого «Физика 11 класс» » (1DVD);
- 3) Открытая физика. Физикон. <http://www.physics.ru/>;
- 4) Все для учителя. <http://www.uroki.net/> ;
- 5) Обучающие тесты по физике В. И. Регельмана. [http:// physics-regelman.com/](http://physics-regelman.com/);
- 6) Образовательный портал «УЧЕБА». <http://www.ucheba.com/>
- 7) Виртуальные лабораторные работы по физике для 10 и 11 классов. <http://phdep.ifmo.ru/labor/common/>;
- 8) Электронная версия газеты «Физика». <http://fiz.1september.ru/>;
- 9) Сервер информационной поддержки ЕГЭ, ГИА. <http://www.ege.ru/>;
- 10) Классная физика. <http://class-fizika.narod.ru/>;
- 11) Физика в анимациях. <http://physics.nad.ru/>;
- 12) Новости из мира науки и техники. <http://www.pereplet.ru/nauka/>;
- 13) Описание интересных простых опытов по физике. <http://demonstrator.narod.ru/cont/html/>;
- 14) Журнал по физике, математике и информатике для старшеклассников и учителей. <http://www.potential.org.ru/bin/view/Home/WebHome/>



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 278015872020984066915621024906056358857500955707

Владелец Шулимова Евгения Рафаильевна

Действителен с 01.10.2025 по 01.10.2026