

# **КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

## **САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КОЛЛЕДЖ МЕТРОПОЛИТЕНА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»**

РАССМОТРЕН И ПРИНЯТ  
на заседании Педагогического совета  
СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»  
протокол № 5 от 10.12. 2025 г.

УТВЕРЖДЕН  
Приказом директора СПб ГБПОУ  
«Колледж метрополитена»  
от 17.12.2025 г. № 1056

### **Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине**

#### **ОУД.09 ФИЗИКА**

образовательной программы среднего профессионального  
образования

**по профессии 23.01.23 Электромонтер объектов транспортной инфраструктуры**

|                                                                        |                               |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Квалификация                                                           | электромонтер                 |
| Форма обучения                                                         | очная                         |
| Уровень образования,<br>необходимый для приема на<br>обучение по ППКРС | основное<br>общее образование |
| Срок получения СПО по<br>ППКРС                                         | 2 года 10 месяцев             |

Санкт-Петербург  
2025

КОС учебной дисциплины «Физика» разработан на основе требований ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения России № 413 от 17.05.2012 (с учётом изменений, утверждённых Приказом Министерства России от 27.12.2023 N 1028 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования»), Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии 23.01.23 Электромонтер объектов транспортной инфраструктуры.

Укрупненная группа специальностей и направлений подготовки– 23.00.00 – Техника и технологии наземного транспорта.

Профессия– 23.01.23 Электромонтер объектов транспортной инфраструктуры

СОСТАВИТЕЛЬ:

Хрущенко А.А.– преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии естественно-научных дисциплин, протокол № 3 от 3.12.2025.

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

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Физика»

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме<sup>1</sup> экзамена

### **2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих ОК и ПК:

Таблица 1

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                      | Планируемые результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                 | Общие <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Дисциплинарные <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>ОК 01.</b> 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, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</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</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>понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</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> </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> |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <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.</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</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 познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и</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;</li> <li>сформированность представлений о методах</li> </ul> |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <p>формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям;</li> </ul> <p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p><b>б) самоконтроль:</b></p> <p>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p><b>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</b></p> <p>внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> </ul> <p>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p> | получения научных астрономических знаний                                        |
| <b>ОК 04.</b> Эффективно взаимодействовать и работать в | - готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | - овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, |

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>коллективе и команде</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других 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> </ul> <p>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p> | <p>планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>                 |
| <p><b>ОК 05.</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного</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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>- сформировать умения распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по</p> |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| контекста | <ul style="list-style-type: none"> <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> <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>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</p> |
| ПК 1.1.   | <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</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                            |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;<br/> активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;<br/> - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;<br/> - расширение опыта деятельности экологической направленности;<br/> - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</p> | <p>соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины

#### 3.1. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам), видам контроля

Таблица 2.

| Элемент учебной дисциплины | Формы и методы контроля                                                                                                 |                |                       |                |                          |                |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|----------------|--------------------------|----------------|
|                            | Текущий контроль                                                                                                        |                | Рубежный контроль     |                | Промежуточная аттестация |                |
|                            | Форма контроля                                                                                                          | Проверяемые ОК | Форма контроля        | Проверяемые ОК | Форма контроля           | Проверяемые ОК |
| <b>Раздел 1</b>            |                                                                                                                         |                |                       |                | <i>Экзамен</i>           |                |
| Тема 1.1                   | <i>Устный опрос<br/>Практическое занятие №1<br/>Тестирование<br/>Самостоятельная работа</i>                             |                | Контрольная работа №1 |                |                          |                |
| Тема 1.2                   | <i>Устный опрос<br/>Практическое занятие №2<br/>Тестирование<br/>Самостоятельная работа</i>                             |                | Контрольная работа №2 |                |                          |                |
| <b>Раздел 2</b>            |                                                                                                                         |                |                       |                | <i>Экзамен</i>           |                |
| Тема 2.1                   | <i>Устный опрос<br/>Практическое занятие №3<br/>Практическое занятие №4<br/>Тестирование<br/>Самостоятельная работа</i> |                |                       |                |                          |                |
| <b>Раздел 3</b>            |                                                                                                                         |                |                       |                | <i>Экзамен</i>           |                |
| Тема 3.1                   | <i>Устный опрос<br/>Практическая работа №5<br/>Практическая работа №6<br/>Тестирование<br/>Самостоятельная работа</i>   |                |                       |                |                          |                |

## **4. Комплект оценочных средств**

### **4.1. Задания текущего контроля**

#### **4.2. Задания текущего контроля**

##### **Лабораторная работа № 1**

**Тема: «Исследование движения тела под действием постоянной силы»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: два тела одинаковой формы, но разной массы, и два тела одинаковой массы, но разной формы.

Цели и задачи:

*Цель:*

Исследовать и определить факторы, влияющие на скорость свободного падения тела.

**Задание:** Определить факторы, влияющие на скорость свободного падения тела.

##### **Лабораторное занятие № 2**

**Тема: «Сохранение энергии при движении тела под действием сил»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: штатив для фронтальных работ; динамометр учебный; шар; нитки; листы белой и копировальной бумаги; линейка измерительная; весы учебные.

Цели и задачи:

*Цель:*

Изучение закона сохранения энергии. Расчет потенциальной энергии деформированной пружины.

*Требования к знаниям и умениям:*

**Задание:**

Сравнить изменение потенциальной энергии деформированной пружины и изменение потенциальной энергии свободно падающего тела.

##### **Лабораторная работа № 3**

**Тема: «Изучение особенностей теплового расширения»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: лабораторный набор, термометр, стакан с горячей водой.

Цели и задачи:

*Цель:*

Экспериментально проверить справедливость закона Гей-Люссака путём сравнения параметров газа в двух термодинамических состояниях.

*Требования к знаниям и умениям:*

*Знать:*

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие,
- смысл физических законов термодинамики.

*Уметь:*

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов термодинамики;

**Задание:** Проверить закон Гей-Люссака  $\left( \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \right)$ . Для этого достаточно измерить объём и температуру газа в двух состояниях при постоянном давлении.

#### **Лабораторное занятие № 4**

**Тема: «Измерение влажности воздуха»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: психрометр (прилагается психрометрическая таблица и таблица зависимости давления насыщенного пара от температуры), гигрометр, мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель*

Ознакомится с принципом действия измерительных приборов, и научиться определять относительную влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра

-

**Задание:**

1. Используя показания психрометра определить относительную влажность воздуха в классе. Сравнить результаты с прибором для измерения влажности, работающим по другому принципу. Закрепить метод, используя другие данные индивидуально для каждой группы. Рассчитать относительную влажность и давление водяного пара в воздухе.

2. Парциальное давление водяного пара в воздухе при 21 °С было 1,1 кПа. Найти относительную влажность. Давление водяного пара в воздухе при температуре 30°С равно 2,52 кПа. Определите относительную влажность воздуха, если давление насыщенного пара при этой температуре равно 4,2 кПа.

### **Лабораторная работа № 5 Тема: «Изучение закона Ома для участка цепи»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: амперметр лабораторный, вольтметр лабораторный, источник питания, набор из трёх резисторов сопротивлениями 1 Ом, 2 Ом, и реостат, ключ замыкания тока, соединительные провода.

Цели и задачи:

*Цель:*

Научиться измерять напряжение и силу тока;  
установить на опыте зависимость силы тока от напряжения и сопротивления.  
Закрепить теоретические знания.

**Задание:** показать, что сила тока в проводнике прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника (закон Ома).

### **Лабораторная работа № 6**

**Тема: «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: источник тока, реостат, ключ, соединительные провода, амперметр, вольтметр.

Цели и задачи:

*Цель:*

Проверить закон Ома для полной цепи. Научиться определять ЭДС и вычислять внутреннее сопротивление источника тока.  
Закрепить теоретические знания.

**Задание:**

С помощью амперметра, вольтметра и источника тока установить сопротивление переменного реостата 6 Ом. Собрать схему. Измерить ток и общее сопротивление цепи, рассчитать сопротивление источника тока.

### **Лабораторная работа № 7 Тема: «Изучение явления электромагнитной индукции»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: миллиамперметр, катушка-моток, дроссельная катушка, реостат, ключ, источник тока, соединительные

провода, магнит полосовой.

Цели и задачи:

*Цель:*

изучить явление электромагнитной индукции;

исследовать качественно зависимость индукционного тока в первичной катушке от скорости изменения магнитного поля.

**Задание:**

Выяснение условий возникновения индукционного тока. Изучение направления индукционного тока. Изучение величины индукционного тока.

### **Лабораторное занятие № 8**

**Тема: Изучение зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: набор грузов, динамометр, набор пружин, лента измерительная, секундомер, штатив лабораторный, шарик, нить с узелками, мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель:*

экспериментально установить зависимость периода колебаний и частоты колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза.

**Задание:**

Определить период колебаний пружины методом измерения массы тела на основе зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы его груза и жесткости пружины.

### **Лабораторная работа № 9 «Изучение изображения предметов в тонкой линзе»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: источник электропитания, лампа, ключ, магнитный держатель, собирающая линза, лист с разметкой, планшет, экран, соединительные провода.

Цели и задачи:

*Цель:*

Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы с помощью формулы линзы

**Задание:**

Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы с помощью формулы тонкой линзы

### **Лабораторная работа 10 «Изучение интерференции и дифракции света»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: источник электропитания, лампа,

ключ, экран со щелью, дифракционная решетка, магнитный держатель, планшет, лист с разметкой, соединительные провода.

Цели и задачи:

*Цель:*

Ознакомиться с методом определения длины световой волны с помощью дифракционной решетки

*Требования к знаниям и умениям:*

*Знать:*

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие,
- смысл физических законов излучение и поглощение света.

*Уметь:*

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов излучение и поглощение света;

**Задание:**

Измерить длину волны красного и фиолетового света с помощью дифракционной решетки и сравнить полученные значения с табличными данными

## **Лабораторная работа № 11 Тема: «Определение постоянной Планка»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: платформа с лазером и схемой питания, дифракционная решетка, линейка с магнитами, метр демонстрационный, цифровой вольтметр демонстрационный.

Цели и задачи:

*Цель:*

Определение постоянной Планка на основе измерения напряжения включения полупроводникового лазера и длины волны излучаемого им света. Объяснить значимость постоянной Планка в современной физике.

**Задание:**

Определить постоянную Планка с помощью полупроводникового лазера

## **Критерий оценки единый для всех лабораторных работ:**

Оценка «отлично» (5) ставится, если обучающийся 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 безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» (4) ставится, если выполнены требования к оценке отлично, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «удовлетворительно» (3) ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Отсутствие выводов в лабораторной работе.

Оценка «неудовлетворительно» (2) ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

#### 4) Практическое занятие

##### Практическое занятие № 1

##### Решение задач по теме «Движение»

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение мел, доска.

Цели и задачи:

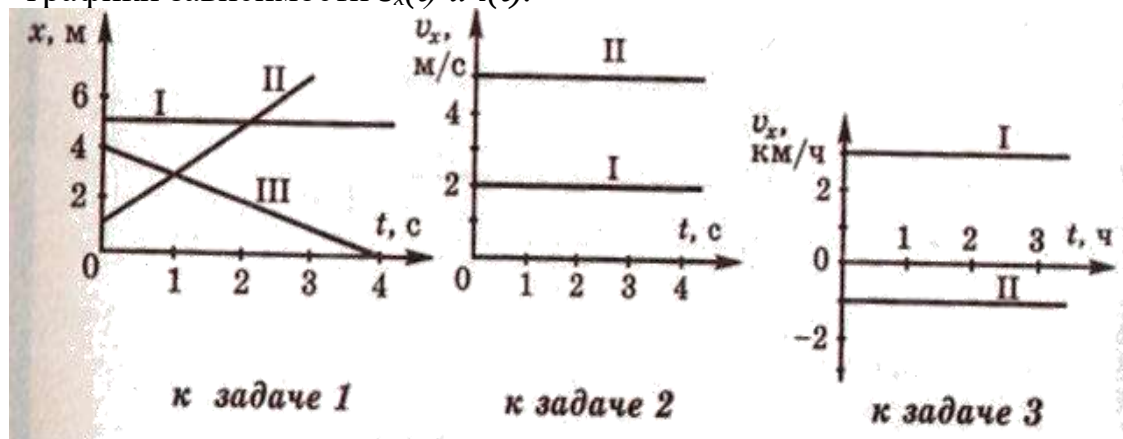
*Цель:*

Выработка навыков и умений решения типовых задач по теме

**Задание:**

1. Опишите движения, графики которых приведены на рисунке. Запишите для каждого движения формулу зависимости  $x(t)$ . Постройте график зависимости  $v_x(t)$ .

2. По графикам скорости (см. рисунок) запишите формулы и постройте графики зависимости  $s_x(t)$  и  $l(t)$ .



3. По приведенным на рисунке графикам скорости запишите формулы и

постройте графики зависимости  $s_x(t)$  и  $x(t)$ , если начальная координата тела  $x_0=5\text{ м}$ .

4. По одной и той же прямой дороге едут велосипедист и автомобиль. Направим ось  $x$  вдоль дороги. Пусть велосипедист едет в положительном направлении оси  $x$  со скоростью 25 км/ч, а автомобиль — в отрицательном направлении со скоростью 50 км/ч, причем в начальный момент времени велосипедист находился в точке с координатой 25 км, а автомобиль — в точке с координатой 100 км.

5. Два поезда идут навстречу друг другу: один - ускоренно на север, другой - замедленно на юг. Как направлены ускорения поездов?

2. Поезд движется равноускоренно с ускорением  $a$  ( $a>0$ ). Известно, что к концу четвертой секунды скорость поезда равна 6 м/с. Что можно сказать о величине пути, пройденном за четвертую секунду? Будет ли этот путь больше, меньше или равен 6 м?

3. Какие из приведенных зависимостей описывают равноускоренное движение?

1)  $v = 3 + 2t$ ; 2)  $s = 3 + 2t$ ;

3)  $s = 3t^2$ ; 4)  $s = 3t - t^2$ ; 5)  $s = 2 - 3t + 4t^2$

4. Уравнение скорости движущегося тела  $v_x = 5 + 4t$ . Каково соответствующее уравнение пути?

5. Автомобиль прошел за первую секунду 1 м, за вторую секунду 2 м, за третью секунду 3 м, за четвертую секунду 4 м и т.д. Можно ли считать такое движение равноускоренным?

7. Движение двух велосипедистов описывается уравнениями  $x_1 = 12t$  и  $x_2 = 120 - 10t$ . Опишите характер движения каждого велосипедиста, найдите модуль и направление их скоростей, постройте графики движения и определите, графически и аналитически, время и место встречи.

## Практическое занятие № 2 Решение задач по теме «Динамика»

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель:*

Создать условия для обучения решению типовых задач по теме. Развивать навыки самостоятельной работы, внимание.

**Задание:**

1. Как движется вертолет массой 5,3 т, если сила тяги 1 кНьютон, подъемная сила винта - 52 кНьютон, сила лобового сопротивления - 700 ньютонов.

2. На самолет массой 26 т действуют в вертикальном направлении сила тяжести 570 кН и подъемная сила 560 кН, а в горизонтальном направлении - сила тяги 162 кН и сила сопротивления воздуха 150 кН. Найти величину равнодействующей силы.

3. Определить жесткость пружины, если под действием силы 70 Н она удлинилась на 6 см.
4. Конькобежец проезжает по гладкой горизонтальной поверхности льда по инерции 90 м. Определить силу трения и начальную скорость, если масса конькобежца 65 кг, а коэффициент трения 0,015.
5. Вагон трамвая массой 10 тонн движется по закруглению пути радиусом 110 метров со скоростью 18 км/час. С какой горизонтальной силой он действует на рельсы.

### **Практическое занятие № 3 Решение задач по теме «Законы сохранения в механике».**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель:*

Закрепить теоретические знания, создать условия для обучения решению задач по теме. Развивать навыки самостоятельной работы.

#### **Задание:**

1. Какова масса тела, если его импульс равен 600 кг·м/с при скорости:  
а) 30 м/с; б) 120 м/с.
2. Цилиндр массой 120 г равномерно катится со скоростью: а) 3 м/с; б) 7 м/с. Чему равен импульс цилиндра?
3. С какой скоростью равномерно катится тележка массой: а) 0,4 кг; б) 0,3 кг, если её импульс равен 6 кг·м/с.
4. Два шарика одинаковых масс катятся по столу. Скорость первого шарика 2 м/с, скорость второго шарика: 6 м/с. Импульс какого шарика больше и во сколько раз?
5. Снаряд массой 15 кг, летящей горизонтально со скоростью 550 м/с, попадает в платформу с песком массой: а) 4 т; б) 10 т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?

### **Практическое занятие № 4 Решение задач на первый закон термодинамики, адиабатный процесс.**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель:*

Закрепить теоретические знания. Создать условия для обучения решения задач по теме.

*Требования к знаниям и умениям:*

#### **Задание:**

1. Определить среднюю квадратичную скорость молекулы воздуха при

температуре  $17^{\circ}\text{C}$ .

2. При какой температуре  $5\text{ см}^3$  газа содержит  $10^{19}$  молекул, если давление газа равно  $10^5\text{ Па}$ ?

3. Определите массу метана ( $\text{CH}_4$ ) содержащегося в баллоне емкостью 20 л при температуре  $17^{\circ}\text{C}$  и под давлением 50 атм. ( $50 \cdot 10^5\text{ Па}$ )

4. Определить среднюю квадратичную скорость молекулы кислорода  $17^{\circ}\text{C}$ .

Масса одной молекулы  $5,3 \cdot 10^{-26}\text{ кг}$ .

5. В сосуде вместимостью  $500\text{ см}^3$  содержится 0,89 г водорода ( $\text{H}_2$ ) при температуре  $17^{\circ}\text{C}$ . Определить давление газа

### **Практическое занятие № 5**

**Тема: «Расчет идеального теплового двигателя, КПД»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель:*

Закрепить теоретические знания. Создать условия для обучения решения задач по теме.

#### **Задание:**

1. С высоты 10 м свободно падает кусок свинца массой 100 гр. На сколько повысилась его температура при ударе о бетонную плиту, если считать, что 15 % механической энергии свинца превращается во внутреннюю энергию?

2. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 Дж и отдаёт холодильнику 60 Дж. Каков КПД машины?

3. КПД идеальной паровой турбины 60 %, температура нагревателя  $480^{\circ}\text{C}$ . Какова температура холодильника и какая часть теплоты, получаемой от нагревателя, уходит в холодильник?

4. С высоты  $H$  свободно падает кусок металла с удельной теплоемкостью  $C$ . На сколько градусов поднялась его температура, если 10 % его первоначальной механической энергии при ударе о Землю превратилось в теплоту.

5. Какую среднюю мощность развивает двигатель мотоцикла, если при скорости движения 108 км/ч расход бензина составляет 3,7 л на 100 км пути, а КПД двигателя 25%?

### **Практическое занятие № 6 Решение задач по теме «Закон Кулона»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель:*

Закрепить теоретические знания. Создать условия для обучения решения задач по теме.

**Задание:**

1. Два заряда 3 и 12 нКл, соединили друг с другом, каков их заряд и как он изменится после разделения.
2. Сколько содержится электронов в шаре зарядом -32 нКл.
3. С какой силой взаимодействует два заряда -0,2 и -0,9 нКл, находясь на расстоянии 9 см в парафине?
4. Определить напряженность электрического поля на расстоянии 5 см от заряда -10 и 5 нКл лежащих на одной прямой.
5. В направленном вертикально вниз однородном электрическом поле с напряженностью  $1,3 \cdot 10^5$  В/м Капелька жидкости массой  $2 \cdot 10^{-9}$  г оказалось в равновесии. Определить заряд капельки.

**Практическое занятие № 7 Решение задач по теме «Закон Ома»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель:*

Закрепить теоретические знания. Создать условия для обучения решения задач по теме.

**Задание:**

1. С какой силой взаимодействуют два заряда 3 и 12 нКл, находящиеся на расстоянии 4 см друг от друга?
2. Можно ли включить в сеть напряжением 110 В реостат, на котором написано: а) 20 Ом, 4 А; б) 1,5 кОм, 0,1 А?
3. Цепь состоит из трех последовательно соединенных проводников, подключенных к источнику напряжением 24 В. Сопротивление первого проводника 4 Ом, второго 6 Ом, и напряжение на концах третьего проводника 4 В. Найти силу тока в цепи, сопротивление третьего проводника и напряжения на концах первого и второго проводников.
4. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по 3 кОм?

**Практическое занятие № 8 Решение задач по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель:*

Создание условий для успешной выработки навыков и умений решения типовых задач по теме. Закрепление теоретических знаний.

**Задание:**

1. Рамка площадью  $300 \text{ см}^2$  помещена в однородное магнитное поле индукцией  $0,1 \text{ Тл}$  так, что нормаль к рамке перпендикулярна линиям индукции. При какой силе тока на рамку будет действовать вращающий момент  $12 \text{ мН} \cdot \text{м}$ ?
2. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части  $10 \text{ см}$  действует сила  $40 \text{ мН}$ ? Сила тока в проводнике  $20 \text{ А}$ . Проводник расположен под углом  $30^\circ$  вектору индукции магнитного поля.
3. Прямой проводник длиной  $12 \text{ см}$  помещен в однородное магнитное поле с индукцией  $0,35 \text{ Тл}$ , направленной перпендикулярно направлению тока. Сила тока, протекающего по проводнику, равна  $5 \text{ А}$ . Найдите силу Ампера, действующую на проводник.
4. Индукция однородного магнитного поля  $B = 0,4 \text{ Тл}$  направлена в положительном направлении оси  $X$ . Найдите модуль и направление силы Лоренца, действующей на протон, движущийся в положительном направлении оси  $Y$  со скоростью  $v = 5 \cdot 10^6 \text{ м/с}$  (заряд протона равен величине заряда двух электронов).

**Практическое занятие № 9****Тема: «Колебания и волны»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель:*

Создание условий для обучения решению типовых задач по теме.

Закрепление теоретических знаний, логического мышления и внимательности.

**Задание:**

1. Найдите амплитуду, угловую частоту, период, фазу и начальную фазу колебаний, уравнения которых приведены в таблице, и запишите значения искомых величин.

| Уравнение                              | A | $\omega$ | $\nu$ | T | $\varphi$ | $\varphi_0$ |
|----------------------------------------|---|----------|-------|---|-----------|-------------|
|                                        | м | рад/с    | Гц    | с | рад       | рад         |
| $x = 0,4 \sin(5\pi t + \frac{\pi}{2})$ |   |          |       |   |           |             |
| $x = 0,5 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$ |   |          |       |   |           |             |
| $x = 2 \sin \frac{\pi}{2} t$           |   |          |       |   |           |             |

2. Уравнение гармонического колебания имеет вид:

$$x = 3 \sin 6\pi t$$

- а) Определите период колебаний  $T$  и смещение тела от положения равновесия

при  $t = 0; \frac{T}{6}; \frac{T}{4}; \frac{T}{3}; \frac{T}{2}; \frac{3T}{4}; T$ .

Внесите полученные результаты в таблицу:

| $t$ | 0 | $\frac{T}{6}$ | $\frac{T}{4}$ | $\frac{T}{3}$ | $\frac{T}{2}$ | $\frac{3T}{4}$ | $T$ |
|-----|---|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----|
| $x$ |   |               |               |               |               |                |     |

б) Постройте график зависимости смещения  $x$  тела от времени  $t$ . Сделайте вывод по графику и запишите в тетради.

3. Гармонические колебания величины  $s$  описываются уравнением  $s = 0,02 \cos\left(6\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ , м. Определите: а) амплитуду колебаний; б) циклическую частоту; в) частоту колебаний; г) период колебаний.

4. На сколько изменится частота собственных колебаний в контуре при изменении ёмкости конденсатора с 2,2 мкФ до 1,1 мкФ. Индуктивность 0,5 мГн.

5. Колебательный контур излучает в воздухе электромагнитные волны длиной 200 м. Определите индуктивность колебательного контура, если его ёмкость равна 3 мкФ. Активное сопротивление контура не учитывать.

6. Резонанс в колебательном контуре с конденсатором ёмкостью 1 мкФ наступает при частоте колебаний 400 Гц. Когда параллельно конденсатору  $C_1$  подключается другой конденсатор  $C_2$ , резонансная частота становится равной 100 Гц. Определите ёмкость второго конденсатора.

4. Определить период и частоту собственных колебаний в контуре при ёмкости конденсатора 2,2 мкФ и индуктивности 0,65 мГн.

5. Определите длину волны радиолокаторной станции при частоте колебаний  $3 \cdot 10^9$  Гц.

## Практическое занятие № 14

**Тема: «Расчет оптической силы, увеличения, формула тонкой линзы»**

Количество часов 2

Материально-техническое обеспечение: мел, доска.

Цели и задачи:

*Цель:*

Создание условий для обучения решению типовых задач по теме.

Закрепление теоретических знаний, логического мышления и внимательности.

**Задание:**

1. Изображение предмета, поставленного на расстояние 0,3 м от двояковыпуклой линзы, получилось действительным, обратным и увеличенным в 3 раза каково фокусное расстояние линз?

2. На каком расстоянии перед рассеивающей линзой с оптической силой  $-3$  дптр надо поместить предмет, чтобы его мнимое изображение получилось посередине между линзой и ее мнимым фокусом?
3. В алмазе свет распространяется со скоростью  $1,22 \cdot 10^8$  м/с. Определите предельный угол внутреннего отражения света в алмазе при переходе светового пучка из алмаза в воздух.
4. Луч света переходит из глицерина в воздух. Каков угол преломления луча, если он падает под углом  $30^\circ$ ? Показатель преломления глицерина – 1,47.

### **Критерий оценки единый для всех практических занятий:**

В ходе самостоятельного выполнения практического задания у доски (в тетради) или в ходе контрольной работы. Итогом освоения (не освоения) тем практических занятий является результат контрольной работы по каждому из разделов.

Оценка «отлично» (5) ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления в ответе указывается единица измерения полученной величины.

Оценка «хорошо» (4) ставится, если студент выполнил требования к оценке «5», но допущены 2-3 недочета не более одной негрубой ошибки.

Оценка «удовлетворительно» (3) ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (2) ставится, если студент не выполнил работу или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов о ходе дальнейшего решения задания.

### **4.3. Рубежный контроль**

#### **1) Контрольные работы:**

#### **Входной контроль**

#### **Вариант 1**

- 1) Указать, в каких из приведенных ниже случаях изучаемое тело можно принять за материальную точку:

- А) вычисляют давление трактора на грунт;  
 Б) определяют высоту поднятия ракеты;  
 В) рассчитывают работу, совершенную при поднятии ракеты.
- 2) Какая единица является основной единицей массы в Международной системе исчисления?  
 А) миллиграмм; Б) грамм; В) килограмм; Г) тонна.
- 3) Тело массой  $m$  движется со скоростью  $v$ . Какова кинетическая энергия тела?  
 А)  $\frac{mv^2}{2}$ ; Б)  $mv$  В)  $\frac{mv}{2}$ . Г) нет правильного ответа
- 4) Какую скорость переменного движения показывает спидометр автомобиля?  
 А) среднюю; Б) мгновенную; В) максимальную; Г) нет правильного ответа
- 5) Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ:  
 А) работа 1) килограмм  
 Б) вес 2) Ньютон  
 В) сила 3) Джоуль
- 6) Под действием силы 10 Н тело движется с ускорением 5 м/с<sup>2</sup>. Какова масса тела?
- 7) Какова кинетическая энергия автомобиля массой 1т, движущегося со скоростью 36км/ч?
- 8) Выделите из перечисленных понятий единицы измерения физических величины:  
 метр, длина, путь, линейка, м/с, килограмм, весы, инерция, спидометр, скорость, время, ньютон, взаимодействие;

### Вариант 2

- 1) Можно ли принять Землю за материальную точку при расчете:  
 А) расстояния от Земли до Солнца;  
 Б) пути, пройденного Землей по орбите вокруг Солнца;  
 В) длины экватора.
- 2) Какая единица является основной единицей длины в Международной системе исчисления?  
 А) миллиметр; Б) сантиметр; В) метр; Г) километр.
- 3) Пружина жесткостью  $k$  под действием силы  $F$ , растянута на  $x$  метров. Какова потенциальная энергия пружины?  
 А)  $kx$ ; Б)  $kx^2$ ; В)  $\frac{kx^2}{2}$ ; Г)  $\frac{kx}{2}$ ; Д)  $mgh$ .
- 4) Два мальчика растягивают динамометр. Каждый прилагает силу 100 Н. Что показывает динамометр?  
 А) 100Н;  
 Б) 200Н;  
 В) 50 Н;

Г) 0 Н.

5) Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ:

- |                      |            |
|----------------------|------------|
| А) длина волны       | 1) секунда |
| Б) частота колебаний | 2) Герц    |
| В) период колебаний  | 3) метр    |

6) Под действием силы 20 Н тело движется с ускорением 5 м/с<sup>2</sup>. Какова масса тела?

7) Какова кинетическая энергия автомобиля массой 2,5 т, движущегося со скоростью 60 км/ч?

8) Выделите из перечисленных понятий физические величины:

метр, длина, путь, линейка, м/с, килограмм, весы, инерция, спидометр, скорость, время, ньютон, взаимодействие;

### Вариант 3

1) Можно ли принять Землю за материальную точку при расчете:

- А) расстояния от Земли до Солнца;
- Б) скорости движения точки экватора при суточном вращении Земли вокруг оси;
- В) скорости движения Земли по орбите вокруг Солнца?

2) Среди перечисленных ниже величин, найти векторные:

А) сила; Б) скорость; В) перемещение; Г) ускорение; Д) путь.

3) Какая из приведенных ниже формул выражает закон всемирного тяготения?

А)  $\vec{F} = m\vec{a}$ ; Б)  $F = \mu N$ ; В)  $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ ;

4) Какие части катящегося вагона находятся в покое относительно дороги?

- А) части обода колеса, соприкасающиеся с дорогой;
- Б) ось колеса;
- В) и ось и части обода колеса;
- Г) среди ответов а, б, в нет правильного.

5) Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют:

- |              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| А) спидометр | 1) температуру                   |
| Б) мензурка  | 2) скорость                      |
| В) термометр | 3) объем жидкостей и твердых тел |

6) Под действием силы 15 Н тело движется с ускорением 5 м/с<sup>2</sup>. Какова масса тела?

7) Какова кинетическая энергия автомобиля массой 2 т, движущегося со скоростью 46 км/ч?

8) Выделите из перечисленных понятий физические приборы и устройства:

метр, длина, путь, линейка, м/с, килограмм, весы, инерция, спидометр, скорость, время, ньютон, амперметр, взаимодействие;

### Вариант 4

1) Указать, в каких из приведенных ниже случаях изучаемое тело можно принять за материальную точку:

- А) человека, при расчете времени движения от дома до работы;
- Б) автомобиль, при определении расстояния от дома до работы;
- В) ракету, при расчете параметров стартовой площадки.

2) Среди перечисленных ниже величин, найти скалярные:

- А) масса;    Б) скорость;    В) перемещение;    Г) ускорение;    Д) путь.

3) Какая из приведенных ниже формул соответствует определению ускорения?

А)  $a = \frac{v^2}{R}$ ;    Б)  $a = \frac{v^2}{2S}$ ;    В)  $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t}$ ;

4) Какие части катящегося вагона движутся относительно стен вагона?

- А) ось колеса;    Б) части обода колеса;  
В) и ось и части обода колеса;    Г) среди ответов а, б, в нет правильного.

5) Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ:

- |               |               |
|---------------|---------------|
| А) масса      | 1) Ампер      |
| Б) сила тока  | 2) Напряжение |
| В) напряжение | 3) килограмм  |

6) Под действием силы 10 Н тело движется с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>. Какова масса тела?

7) Какова кинетическая энергия автомобиля массой 6 т, движущегося со скоростью 40 км/ч?

8) Выделите из перечисленных понятий физические явления:

метр, длина, радуга, линейка, м/с, килограмм, весы, инерция, спидометр, скорость, время, электризация, взаимодействие;

#### Эталоны ответов

##### Вариант 1

- |                                  |                                         |
|----------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 0,5 м/с <sup>2</sup> , S=24 м | 5. 10 см                                |
| 2. В (килограмм)                 | 6. m=2 кг.                              |
| 3. А                             | 7. E <sub>к</sub> =5·10 <sup>6</sup> Дж |
| 4. Б (мгновенную)                | 8. длина, путь, скорость, время.        |

##### Вариант 2

1.  $a = -0,5 \text{ м/с}^2$ ,  $S = 25 \text{ м}$
2. В (метр)
3. В
4. А (100 Н)

5. 15 см
6.  $m = 4 \text{ кг}$
7.  $E_k = 361 \cdot 10^6 \text{ Дж}$
8. путь, скорость, время.

### Вариант 3

1.  $a = 0,8 \text{ м/с}^2$ ,  $S = 50 \text{ м}$
2. А, Б, В, Г (сила, скорость, перемещение, ускорение)
3. В)
4. А (части обода колеса, соприкасающиеся с дорогой)

5. 20 см
6.  $m = 3 \text{ кг}$
7.  $E_k = 169 \text{ МДж}$
8. линейка, весы, спидометр, амперметр.

### Вариант 4

1.  $a = -1 \text{ м/с}^2$ ,  $S = 8 \text{ м}$
2. А, Д (масса, путь)
3. В
4. б (части обода колес)

5. 5 см
6.  $m = 5 \text{ кг}$
7.  $E_k = 363 \text{ МДж}$
8. радуга, инерция, электризация, взаимодействие

Критерии оценок:

- оценка 5 – все задания с 1 по 7
- оценка 4 – задания с 1 по 5 и одно на выбор (6 или 7)
- оценка 3 – задания с 1 по 5

## Контрольные работы:

### Контрольная работа № 1 Тест по теме «Кинематика», решение задач.

Задание.

### Вариант 1

А1. Простые задания с выбором варианта ответа.

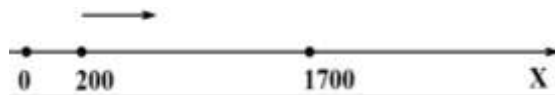
1. Муха летит со скоростью 18 км/ч. Выразите эту скорость в м/с, см/с  
 а. 5м/с, 5000 см/с      б. 5м/с, 500 см/с      в. 1м/с, 100 см/с      г. 10 м/с, 1000 см/с

2. Положение тела в пространстве задается...

- а. системой координат      б. радиус - вектором
- в. определением тела отсчета      г. системой отсчета

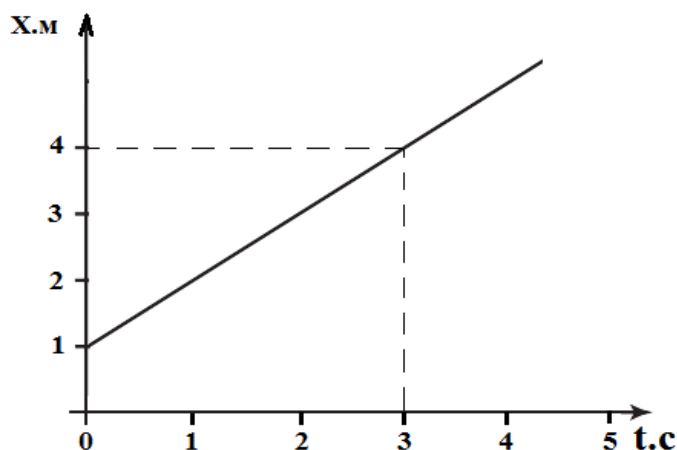
3. Определите проекцию вектора перемещения велосипедиста, который начинает равномерное и прямолинейное движение из точки с координатой  $X_0 = 200 \text{ м}$  и через 5 минут его координата становится  $X_1 = 1700 \text{ м}$

- а. 1500 м      б. -1500 м      в. 1700 м      г. 200 м



4. Скорость при равномерном прямолинейном движении материальной точки определяется:

- а.  $v = \Delta x / \Delta t$       б.  $v = \text{const}$
- в.  $v = \Delta x \times \Delta t$       г.  $v = \Delta t / \Delta x$



5. Тело движется прямолинейно и равномерно. По графику движения определите его начальную координату, скорость и координату через 3 секунды после начала движения:

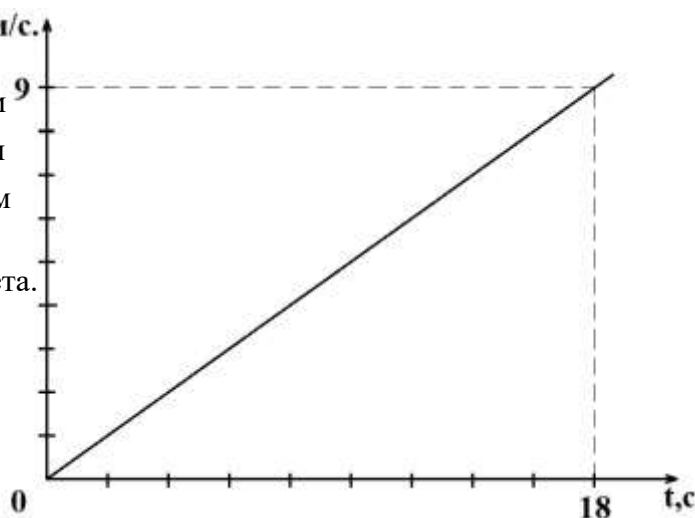
- а.  $X_0 = 0 \text{ м}$ ,  $V_x = 2 \text{ м/с}$ ,  $X = 8 \text{ м}$
- б.  $X_0 = 1 \text{ м}$ ,  $V_x = 0,5 \text{ м/с}$ ,  $X = 3 \text{ м}$
- в.  $X_0 = 1 \text{ м}$ ,  $V_x = 1 \text{ м/с}$ ,  $X = 4 \text{ м}$
- г.  $X_0 = 1 \text{ м}$ ,  $V_x = 2 \text{ м/с}$ ,  $X = 7 \text{ м}$

6. Уравнение равнопеременного движения тела имеет вид:  $X(t) = 2 + 4t + t^2$ . Определите: начальную координату тела, начальную скорость, ускорение и положение тела через 2с после начала движения?

- а.  $X_0 = 2 \text{ м}$ ,  $v_{0x} = 4 \text{ м/с}$ ,  $a_x = 1 \text{ м/с}^2$ ,  $X = 14 \text{ м}$
- б.  $X_0 = 2 \text{ м}$ ,  $v_{0x} = 4 \text{ м/с}$ ,  $a_x = 0,5 \text{ м/с}^2$ ,  $X = 12 \text{ м}$
- в.  $X_0 = 2 \text{ м}$ ,  $v_{0x} = 4 \text{ м/с}$ ,  $a_x = 2 \text{ м/с}^2$ ,  $X = 14 \text{ м}$
- г.  $X_0 = 2 \text{ м}$ ,  $v_{0x} = 4 \text{ м/с}$ ,  $a_x = 2 \text{ м/с}^2$ ,  $X = 12 \text{ м}$

В1. Задания, требующие подробного ответа.

7. По графику зависимости скорости от времени напишите уравнение движения, найдите пройденный телом путь за 4 с, считая координату в начальный момент времени равной нулю.



## Вариант 2

А2. Простые задания с выбором варианта ответа.

1. Материальной точкой называют:

- а. физическое тело размеры которого малы по сравнению с массой
- б. физическое тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи
- в. физическое тело, способное совершать движение
- г. физическое тело, движущееся без вращений в условиях данной задачи

2. Система отсчета - это...

- а. любое неподвижное тело
- б. тело отсчета, система координат, часы
- в. Земля, по которой движутся тела
- г. координаты тела

3. Определите проекцию вектора перемещения, если человек начинает двигаться из точки  $X_0 = 1700 \text{ м}$  и через 5 минут его координата становится  $200 \text{ м}$  (см. рис. 1) ?

- а.  $1500 \text{ м}$
- б.  $-1500 \text{ м}$
- в.  $200 \text{ м}$
- г.  $-1700 \text{ м}$

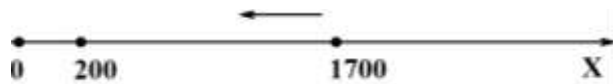


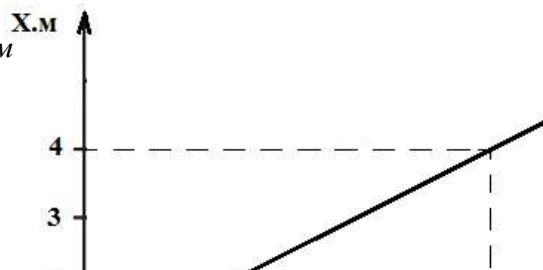
Рис. 1

4. Скорость тела за 5с увеличилась от  $10 \text{ м/с}$  до  $12 \text{ м/с}$ . С каким ускорением движется тело

- а.  $0.2 \text{ м/с}^2$
- б.  $0.4 \text{ м/с}^2$
- в.  $-0.2 \text{ м/с}^2$
- г.  $-0.4 \text{ м/с}^2$

5. уравнение равнопеременного движения тела имеет вид:  $X(t) = 1 + 2t - 2t^2$ . Определите: начальную координату тела, начальную скорость, ускорение и положение тела через 2с после начала движения?

- а.  $X_0 = 1 \text{ м}$ ,  $v_{0x} = 2 \text{ м/с}$ ,  $a_x = -2 \text{ м/с}^2$ ,  $X = -3 \text{ м}$



- б.  $X_0 = 1\text{ м}$ ,  $v_{0x} = 2\text{ м/с}$ ,  $a_x = -4\text{ м/с}^2$ ,  $X = -3\text{ м}$   
 в.  $X_0 = 1\text{ м}$ ,  $v_{0x} = 2\text{ м/с}$ ,  $a_x = -1\text{ м/с}^2$ ,  $X = -0,5\text{ м}$   
 г.  $X_0 = 1\text{ м}$ ,  $v_{0x} = 2\text{ м/с}$ ,  $a_x = -3\text{ м/с}^2$ ,  $X = -3\text{ м}$

6. По графику (см. рис. 2) движения определите путь, пройденный телом за 4 секунды?

- а. 4 м                                  б. 3 м  
 в. 12 м                                г. 8 м

Рис. 2

В2. Задания, требующие подробного ответа.

7. Тело свободно падает с некоторой высоты с начальной скоростью 2 м/с и за 5 с достигает поверхности земли. Определите с какой высоты падало тело?

### Вариант 3

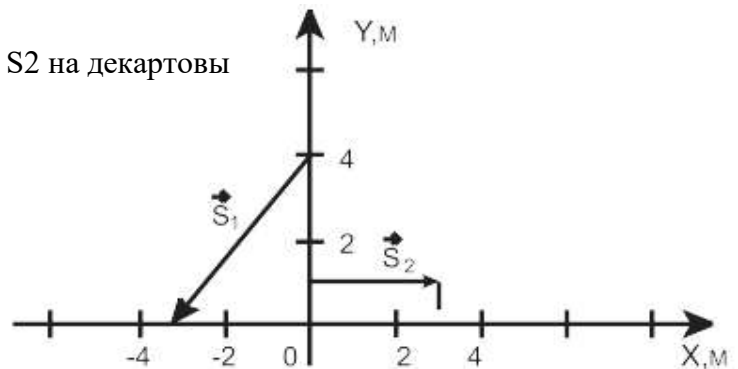
А3. Простые задания с выбором варианта ответа.

1. Механическое движение не обязательно...

- а. происходит в пространстве                                  б. совершается с течением времени  
 в. является поступательным                                      г. является относительным

2. Определите проекции векторов  $S_1$  и  $S_2$  на декартовы оси координат и их модули:

- а.  $\vec{S}_1(3,4)$ , 5 м,  $\vec{S}_2(3,1)$ ,  $\sqrt{10}$  м  
 б.  $\vec{S}_1(-3,-4)$ , 5 м,  $\vec{S}_2(3,0)$ , 3 м  
 в.  $\vec{S}_1(3,4)$ , 5 м,  $\vec{S}_2(3,1)$ , 3 м  
 г.  $\vec{S}_1(-3,4)$ , 5 м,  $\vec{S}_2(3,1)$ ,  $\sqrt{10}$  м



3. В начальный момент для тела, движущегося прямолинейно и равномерно  $X_0 = 5\text{ м}$ ,

$V_0 = 2\text{ м/с}$ . Запишите уравнение движения и определите положение тела через 2с?

- а.  $X(t) = 5 + t$ ; 7 м                                  б.  $X(t) = 5 + 2 \times t$ ; 9 м  
 в.  $X(t) = 2 + 5 \times t$ ; 12 м                              г.  $X(t) = 2 + 5 \times t$ ; 7 м

4. За 5 ч. 30 мин. велосипедист проделал путь 99 км. С какой средней скоростью двигался велосипедист

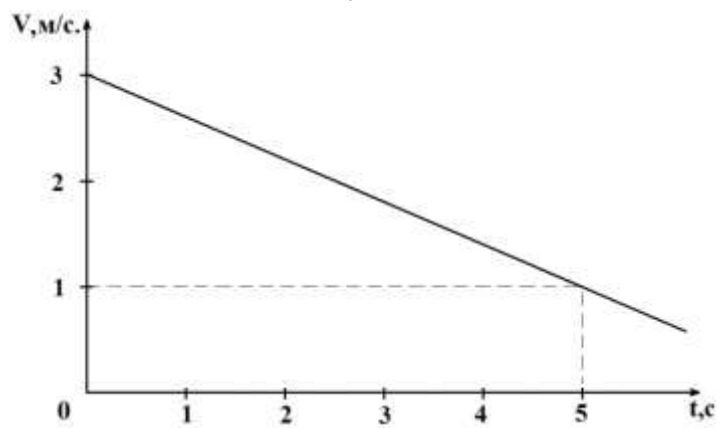
- а. 18 км/ч                                  б. 5 м/с.                                  в. 0.5 м/с.                                  г. 300 м/с.

5. Связь между пройденным путем при прямолинейном равнопеременном движении, скорость и ускорением выражается формулой:

- а.  $S = (v^2 - v_0^2) / 2a$     б.  $S = (v^2 - v_0^2) \times 2a$     в.  $S = 2a / (v^2 - v_0^2)$     г.  $S = 2a / (v - v_0)$

6. В течении какого времени тело, движущееся с ускорением 2 м/с<sup>2</sup> изменит скорость прямолинейного движения от 12м/с до 16м/с:

- а. 4с                                  б. 2с  
 в. 10с                                г. 5с



В2. Задания, требующие подробного ответа.

7. На рисунке изображен график скорости. Найдите ускорение тела, и определите пройденный за 5 с путь.

Вариант 4

1. Какие физические величины векторные:

А. путь, перемещение.

Б. масса, скорость.

В. скорость, ускорение.

Г. Путь, масса.

2. Тело движется без начальной скорости с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Определите путь, пройденный телом за первую секунду.

А. 0,25м

Б. 0,5 м

В. 1м

Г. 1,5м

3. В трубке, из которой выкачан воздух, находятся дробинка, пробка и перо. Какое из этих тел будет падать с наибольшим ускорением?

А. дробинка.

Б. пробка.

В. перо.

Г. Все тела будут падать с одинаковым ускорением.

4. Мотоциклист совершает поворот по круговой траектории радиусом 50 м с постоянной по модулю скоростью 10 м/с. Каково ускорение мотоциклиста?

А.  $1 \text{ м/с}^2$

Б.  $2 \text{ м/с}^2$

В.  $3 \text{ м/с}^2$

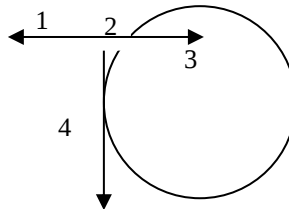
Г.  $4 \text{ м/с}^2$

5. Тело движется по окружности против часовой стрелки. Укажите направление вектора ускорения:

А. 1 Б. 2

В. 3

Г. 4



6. Найти соответствие:

|   |             |
|---|-------------|
| А | скорость    |
| Б | перемещение |
| В | ускорение   |

|   |                |
|---|----------------|
| 1 | м/ч            |
| 2 | $\text{м/с}^2$ |
| 3 | м              |
| 4 | км/ч           |
| 5 | м/с            |

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

В4. Задания, требующие подробного ответа.

7. Построить график изменения скорости от времени, при равномерном прямолинейном движении автомобиля со скоростью 18 м/с в течении 20 с. Затем в течении 20 с он равномерно снижал скорость и остановился. Вычислить и показать на графике, чему равно расстояние пройденное автомобилем.

Вариант 5

1. Какие физические величины скалярные:

А. путь, перемещение.

Б. масса, сила.

В. скорость, ускорение.

Г. Путь, масса.

2. После старта скутер за 20 с достиг скорости 18 км/ч. Определите расстояние, пройденное скутером за это время.

А. 60м.

Б. 100м.

В. 50м.

Г. 40м.

3. В трубке, из которой выкачан воздух, находятся дробинка, пробка и перо. Какое из этих тел при переворачивании трубки достигнет дна раньше всех?

А. дробинка.

Б. пробка.

В. перо.

Г. все три одновременно.

4. Велосипедист совершает поворот по круговой траектории радиусом 100 м с постоянной по модулю скоростью 5 м/с. Каково ускорение велосипедиста?

А. 1 м/с<sup>2</sup>

Б. 0,5 м/с<sup>2</sup>

В. 0,35 м/с<sup>2</sup>

Г. 0,25 м/с<sup>2</sup>

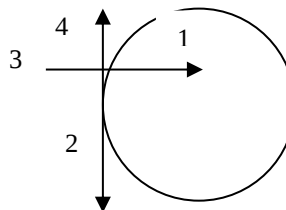
5. Тело движется по окружности по часовой стрелке. Укажите направление вектора ускорения:

А. 1

Б. 2

В. 3

Г. 4



6. Найти соответствие:

|   |             |
|---|-------------|
| А | сила        |
| Б | ускорение   |
| В | перемещение |

|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | Н/м              |
| 2 | м/с <sup>2</sup> |
| 3 | м                |
| 4 | Н                |
| 5 | м/с              |

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

В5. Задания, требующие подробного ответа.

7. Построить график изменения скорости от времени, при ускоренном прямолинейном движении автомобиля с ускорением 7 м/с<sup>2</sup>. Начальная скорость автомобиля 5 м/с. Графически показать, чему равно расстояние пройденное автомобилем за 5 с.

Ответы к/р №1 «Кинематика»

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6     |
|---------|---|---|---|---|---|-------|
| 1       | в | б | г | а | в | в     |
| 2       | а | в | а | г | а | а     |
| 3       | в | а | б | г | а | в     |
| 4       | в | а | г | б | б | 5 3 2 |
| 5       | г | в | г | г | а | 4 2 3 |

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если .....7-8 баллов
- оценка «хорошо» ..... 4-6 баллов;
- оценка «удовлетворительно» .....3 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» .....мение 3 баллов

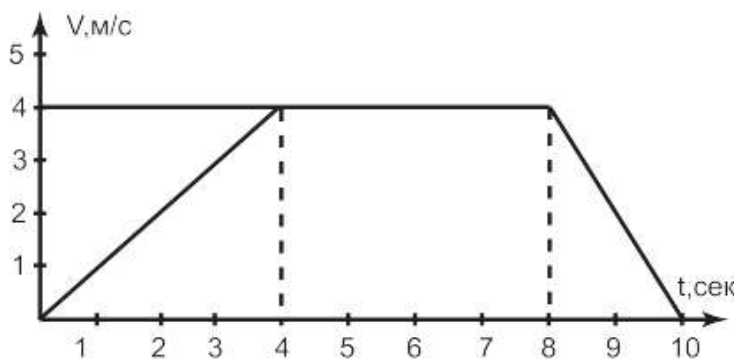
## Контрольная работа № 2 Тест и решение задач по разделу «Механика»

Задание.

### Вариант 1

A1. Простые задания с выбором варианта ответа.

1. Любое тело, до тех пор, пока оно остается изолированным...
  - а. Сохраняет состояние покоя не перемещаясь относительно других тел
  - б. Сохраняет состояние равномерного прямолинейного движения
  - в. Не изменяет скорость, пока другие тела не взаимодействуют с ним
  - г. Сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения
2. Явление сохранения скорости неизменной, если на него не действуют другие тела или действие их скомпенсировано называется:
  - а. инертностью
  - б. инерцией
  - в. прямолинейным движением
  - г. ускоренным движением
3. равнодействующей силой называют:
  - а. сумму действующих сил
  - б. наибольшую силу
  - в. векторную сумму действующих сил
  - г. скалярную сумму действующих сил
4. Каково математическое выражение второго закона Ньютона?
  - а.  $F_1 = F_2$
  - б.  $m \times a = F$
  - в.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{a_2}{a_1}$
  - г.  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1}$
5. Как будет двигаться тело массой 3 кг под действием постоянной силы равной 6Н?
  - а. Равномерно со скоростью 2м/с
  - б. Равномерно со скоростью 0,5м/с
  - в. Равноускоренно с ускорением 2м/с<sup>2</sup>
  - г. Равноускоренно с ускорением 0,5м/с<sup>2</sup>
6. В соревнованиях по перетягиванию каната участвуют четыре человека. Двое из них тянут канат прикладывая силы  $F_1=150$  Н и  $F_2=100$  Н, вправо, двое других - силы  $F_3=135$  Н и  $F_4=65$  Н влево. Какова равнодействующая этих сил? В каком направлении будет двигаться канат?
  - а. 850Н вправо
  - б. 450Н вправо
  - в. 50Н вправо
  - г. 100Н влево
7. Сила 10Н сообщает телу ускорение 0,1м/с<sup>2</sup>. Какая сила сообщит этому же телу ускорение 0,01м/с<sup>2</sup>?
  - а. 0,1Н
  - б. 1Н
  - в. 10Н
  - г. 100Н
8. На рисунке изображен график зависимости скорости от времени. Определить величину силы направленной в сторону, противоположную движению тела массой 2кг.?
  - а. 1Н
  - б. 2Н
  - в. 4Н
  - г. 0Н



9. Скорость автомобиля массой 2 т меняется по закону  $V_x = 5 + 0.2t$ . Найдите действующую на автомобиль силу?

- а. 0,2 кН                      б. 0,4 кН                      в. 10 кН                      г.  $10^{-4}$  Н

10. Кинетическую энергию  $m$  определяют по следующей формуле:

- а.  $\frac{mv}{2}$                       б.  $\frac{mv^2}{2}$                       в.  $mv$                       г.  $mv^2$

В1. Задание, требующие развернутого ответа.

1. Координата движущегося тела изменяется со временем по закону  $X = 20 - 10t$ . Найдите действующую на него силу. Масса тела 1 кг.

## Вариант 2

А1. Простые задания с выбором варианта ответа.

1. Какую систему отсчета называют инерциальной

- а. Абсолютно неподвижную  
б. Систему, связанную с поверхностью земли  
в. Систему отсчета в которой выполняется первый закон Ньютона  
г. Систему, связанную с Солнцем

2. Способность тела или системы тел совершать работу:

- а. импульс                      б. энергия  
в. работа                      г. момент импульса

3. Явление изменения скорости движения тел в результате их взаимодействия не мгновенен называется:

- а. инерцией                      б. инертностью  
в. движением                      г. взаимодействием

4. Какое из выражений для величины ускорения приведено?

- а.  $\frac{F}{m}$                       б.  $\frac{S}{t}$                       в.  $\frac{V}{t}$                       г.  $\frac{2 \times S}{t^2}$

5. Как будет двигаться тело массой 5 кг под действием постоянной силы равной 10Н?

- а. Равномерно со скоростью 2м/с                      б. Равномерно со скоростью 0,5м/с  
в. Равноускоренно с ускорением 2м/с<sup>2</sup>                      г. Равноускоренно с ускорением 0,5м/с<sup>2</sup>

6. Четыре человека тянут веревку в двух противоположных направлениях: двое вправо с силами  $F_1=400$ Н и  $F_2=100$ Н, а, двое влево с силами  $F_3=350$ Н и  $F_4=250$ Н. Какова равнодействующая этих сил? В каком направлении будет двигаться веревка?

- а. 1110Н влево                      б. 100Н влево  
в. 50Н вправо                      г. 400Н вправо

7. Тело массой 5 кг приобретает под действием некоторой силы ускорение 2 м/с<sup>2</sup>. Какое ускорение приобретет под действием этой силы тело массой 2 кг?

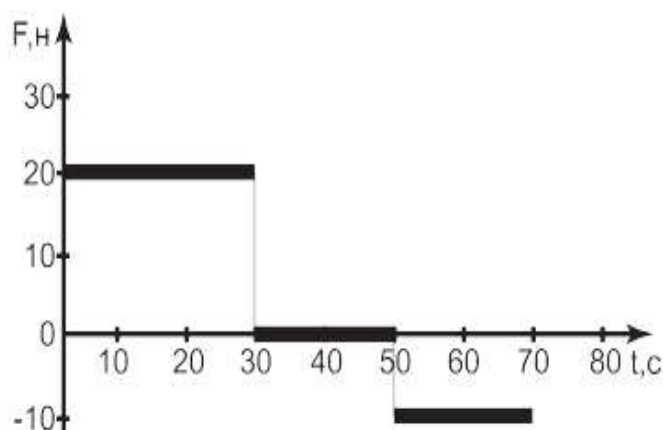
- а. 20м/с<sup>2</sup>                      б. 5м/с<sup>2</sup>                      в. 0,2м/с<sup>2</sup>                      г. 0,2м/с<sup>2</sup>

8. Скорость автобуса массой 20Т. меняется по закону  $V_x = 10 + 2t$ . Найдите действующую на автобус силу?

- а. 40 кН  
в. 10 кН  
б. 2 кН  
г. 0,1 кН

9. Тело массой 2кг движется по прямолинейной траектории под действием равнодействующей силы изображен на рисунке. Найдите величину ускорения тела под действием силы, направленной в сторону движения.

- а. 0 м/с<sup>2</sup>  
в. 10 м/с<sup>2</sup>  
б. 5 м/с<sup>2</sup>  
г. 40 м/с<sup>2</sup>



10. Потенциальная энергия тела массой 2кг, находящегося на высоте 10м над поверхностью земли равна:

- а. 20Дж  
б. 196Дж  
в. 19,6Дж  
г. 98Дж

В2. Задание, требующие развернутого ответа.  
1. Координата движущегося тела изменяется со временем по закону  $X = 100 - 0,5t$ . Определить импульс тела через 10с после начала движения (масса тела 1кг)

### Вариант 3

A1. Простые задания с выбором варианта ответа.

1. Масса первого тела больше массы взаимодействующего с ним второго тела. Что можно сказать об инертности первого тела по сравнению со вторым?

- а. Первое тело более инертно  
в. Тела одинаково инертны  
б. Первое тело менее инертно  
г. Нельзя дать определенный ответ

2. Система отсчета, по отношению к которой материальная точка, свободная от внешних воздействий покоится, или движется прямолинейно и равномерно называется ...

- а. инерциальной системой отсчета  
в. покоящейся системой отсчета  
б. неинерциальной системой отсчета  
г. лабораторной системой отсчета

3. Первый закон Ньютона выполняется в ...

- а. покоящихся системах отсчета  
в. лабораторных системах отсчета  
б. инерциальных системах отсчета  
г. неинерциальных системах отсчета

4. Каково математическое выражение третьего закона Ньютона?

- а.  $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$   
б.  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$   
в.  $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$   
г.  $\vec{F} = m \times \vec{a}$

5. Как будет двигаться тело массой 3 кг под действием постоянной силы равной 9Н?

- а. Равномерно со скоростью 3м/с  
в. Равноускоренно с ускорением 3м/с<sup>2</sup>  
б. Равномерно со скоростью 0,3м/с  
г. Равноускоренно с ускорением 0,3м/с<sup>2</sup>

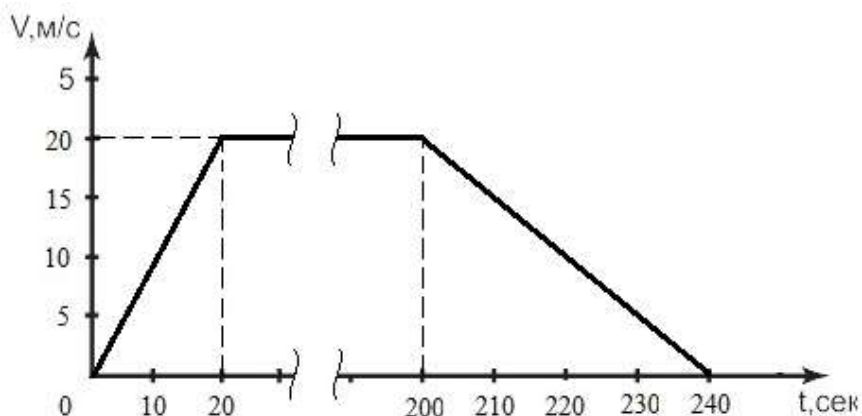
6. В народной игре по перетягиванию каната участвуют четыре человека. Двое из них тянут канат прикладывая силы  $F_1=300\text{Н}$  и  $F_2=100\text{Н}$ , вправо, двое других - силы  $F_3=350\text{Н}$  и  $F_4=50\text{Н}$  влево. Какова равнодействующая этих сил? В каком направлении будет двигаться канат?

- а. 800 Н влево  
в. 0 Н оставаться на том же месте  
б. 400 Н вправо  
г. 400 Н влево

7. Сила 10 Н действует на тело массой 2 кг. Какая сила сообщает такое же ускорение телу массой 1 кг?

- а. 20 Н                      б. 0,5Н                      в. 5Н                      г. 50Н

8. На рисунке изображен график зависимости проекции скорости тела массой 1 тонна от времени. Чему равна сила на разных участках движения, каково ее направление?



- а.  $10^3$  Н, направлена в сторону, противоположную движению; 0;  $0,5 \times 10^3$  Н - совпадает с направлением движения  
 б.  $1 \times 10^3$  Н, совпадает с направлением движения; 0;  $-0,5 \times 10^3$  - направлена в сторону, противоположную движению  
 в.  $-1 \times 10^3$  Н, направлена в сторону, противоположную движению  $0,5 \times 10^3$  Н - совпадает с направлением движения  
 г.  $0,5 \times 10^3$  Н, совпадает с направлением движения;

9. Работа силы 2Н направленной под углом в  $60^\circ$  при перемещении тела на 3м равна:

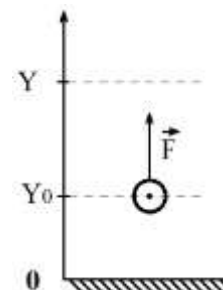
- а. 6 Дж                      б. 3 Дж                      в. 0 Дж                      г. 5,1 Дж

10. На одну точку тела действуют три силы, расположенные в одной плоскости. Модуль вектора силы  $F_2=2$ Н. Чему равен модуль равнодействующей трех сил?

- а. 4Н                      б. 2Н                      в. 1Н                      г. 6Н

В3. Задание, требующее развернутого ответа

1. Тело поднимается вертикально вверх под действием силы  $F=5$ Н. В начальный момент времени тело находится на высоте 1 м от поверхности земли. Найдите положение тела в тот момент, когда сила поднимающая тело совершит работу равную 50Дж.



Ответы к/р № 2 «Механика»

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1       | в | б | г | а | в | в | б | г | а | в  |
| 2       | а | в | а | г | а | а | в | а | г | а  |
| 3       | в | а | б | г | а | в | а | б | г | а  |

Критерии оценки:

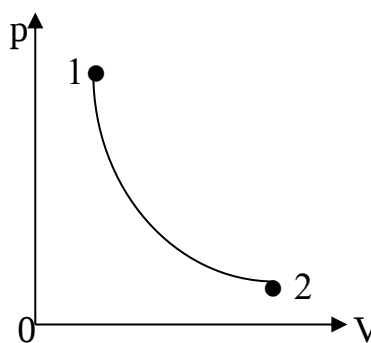
- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если .....9-10 баллов
- оценка «хорошо» ..... 6-8 баллов;
- оценка «удовлетворительно» .....4-6 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» .....мение 4 баллов

Контрольная работа № 3 Тест по темам «Строение вещества» и «Агрегатные состояния вещества».

Задание.

Вариант 1

- Молекулой вещества называют наименьшую частичку вещества
  - которая может быть отделена от этого вещества.
  - сохраняющую все физические свойства этого вещества.
  - сохраняющую химические свойства данного вещества.
  - сохраняющую физические и химические свойства этого вещества.
  - которая самопроизвольно хаотически движется.
- Из предложенных ответов выберите уравнение состояния идеального газа...
  - $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ ;
  - $pV = \frac{m}{M}RT$ ;
  - $\frac{p_1}{T_1}V_1 = \frac{p_2}{T_2}V_2$ ;
  - $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1}{V_2}$ .
- Невозможно бесконечно делить вещество на все более мелкие части. Каким из приведенных ниже положений можно объяснить этот факт?
  - все тела состоят из частиц конечного размера
  - частицы вещества находятся в непрерывном хаотическом движении
  - давление газа обусловлено ударами молекул
  - между частицами вещества существуют силы притяжения и отталкивания
- Единица измерения физической величины, определяемой выражением  $\frac{mRT}{MV}$ , в международной системе...
  - Па;
  - м<sup>3</sup>;
  - кг/моль;
  - К.
- Для изохорного процесса в идеальном газе справедлива зависимость...
  - $pV = const$ ;
  - $\frac{p}{T} = const$ ;
  - $\frac{V}{T} = const$ ;
  - $\frac{m}{M} = const$ .
- Какую массу имеет азот ( $M=28 \cdot 10^{-3}$  кг/моль) объемом 8,31 м<sup>3</sup> при давлении  $3 \cdot 10^5$  Па и температуре 27° С ?
- Количество теплоты — это:
  - энергия поступательного движения молекул идеального газа
  - энергия взаимодействия молекул газа при постоянном движении
  - внутренняя энергия любого тела при постоянной температуре
  - часть внутренней энергии, которая передается при теплообмене
  - внутренняя энергия, которая не появляется и не исчезает бесследно
- Относительной влажностью называется:
  - количество водяных паров находящихся в воздухе в данном объеме при данной температуре
  - отношение абсолютной влажности к тому количеству водяного пара которое необходимо для насыщения 1 м<sup>3</sup> воздуха при нормальных условиях
  - отношение абсолютной влажности к тому количеству водяного пара которое необходимо для насыщения 1 м<sup>3</sup> воздуха при данной температуре
  - количество водяного пара, содержащегося в 1 м<sup>3</sup> воздуха
- Определите по графику изменение термодинамических параметров при переходе идеального газа из состояния:



- 1) 1 – 2  $p = \text{const}$ ;  $V$  – увеличился,  $T$  – увеличилась.
- 2) 1 – 2  $p$  – уменьшилось;  $V = \text{const}$ ,  $T$  – уменьшилось.
- 3) 2 – 1  $p$  – увеличилось;  $V$  – уменьшился,  $T = \text{const}$ .
- 4) 1 – 2  $p$  – уменьшилось;  $V$  – увеличился,  $T = \text{const}$ .

10. Единица измерения физической величины, определяемой выражением  $\frac{mRT}{Vp}$ , в Международной системе...

- 1) Па;      2)  $\text{м}^3$ ;      3) кг/моль;      4) К.

## Вариант 2

1. Два газа находятся в термодинамическом равновесии, при этом у них имеются одинаковые физические параметры: ...

- 1) только температура;      2) только средняя квадратичная скорость молекул;
- 3) температура и средняя квадратичная скорость молекул;
- 4) температура, давление и средняя квадратичная скорость молекул

2. Моль — это количество вещества, в котором

- 1) все молекулы которого движутся с одинаковыми скоростями.
- 2) все молекулы которого одинаковы.
- 3) содержащее столько молекул, сколько их содержится в 0,012 кг углерода.
- 4) содержится при любых условиях одно и то же число молекул, равное  $6,02 \times 10^{23}$ .
- 5) молекулы которого движутся с одинаковыми по модулю, но различными по направлению скоростями.

3. Броуновским движением является

- 1) беспорядочное движение мелких пылинок в воздухе
- 2) беспорядочное движение мошек, роящихся вечером под фонарем
- 3) проникновение питательных веществ из почвы в корни растений
- 4) растворение твердых веществ в жидкостях

4. Количество молекул в 1 моль вещества определяет...

- 1) Число Авогадро;      2) Универсальная газовая постоянная;
- 3) Постоянная Больцмана.      4) Молекулярной массой

5. К термодинамическим характеристикам состояния идеального газа относятся...

- 1) давление и масса;      2) объем, давление и молярная масса;
- 3) температура, объем, давление;      4) температура, объем, масса

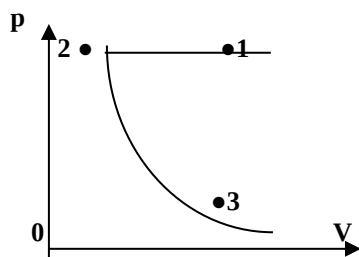
6. Для изохорного процесса в идеальном газе справедлива зависимость...

- 1)  $pV = \text{const}$ ;      2)  $\frac{p}{T} = \text{const}$ ;      3)  $\frac{V}{T} = \text{const}$ ;      4)  $\frac{m}{M} = \text{const}$ .

7. Изотермический процесс — это процесс, протекающий:

- 1) с постоянной массой газа, ограниченного стенками сосуда
- 2) в газе, химический состав которого не изменяется
- 3) в газе при низком давлении
- 4) в газе неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменяющейся температуре
- 5) при постоянных термодинамических параметрах ( $p$ ,  $V$ ,  $T$ )

8. Определите по графику изменение температуры идеального газа при переходе 1-2 и 2-3.



- 1) 1 – 2 понижается, 2 – 3 повышается.
- 2) 1 – 2 понижается,  
2 – 3 не изменится.
- 3) 1 – 2 понижается,  
2 – 3 понижается.
- 4) 1 – 2 понижается,  
2 – 3 не изменится.

9. Температура, при которой пар находящийся в воздухе становится насыщенным называется:

- 1) точкой Кюри
- 2) точкой росы
- 3) точкой влажности
- 4) точкой насыщения

10. При кристаллизации температура вещества:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) равна 0 °C

### Вариант 3

1. Два газа находятся в тепловом равновесии, при этом у них имеются одинаковые физические параметры:

...

- 1) только температура;
- 2) только средняя квадратичная скорость молекул;
- 3) температура и средняя квадратичная скорость молекул;
- 4) температура, давление и средняя квадратичная скорость молекул

2. Моль — это количество вещества в котором:

- 1) все молекулы которого движутся с одинаковыми скоростями.
- 2) все молекулы которого одинаковы.
- 3) содержащее столько молекул, сколько их содержится в 0,012 кг углерода.
- 4) содержится при любых условиях одно и то же число молекул, равное  $6,02 \times 10^{23}$ .
- 5) молекулы движутся с одинаковыми по модулю, но различными по направлению скоростями.

3. Броуновским движением является

- А. беспорядочное движение мелких пылинок в воздухе
- Б. беспорядочное движение мошек, роящихся вечером под фонарем
- В. проникновение питательных веществ из почвы в корни растений
- Г. растворение твердых веществ в жидкостях

4. Количество молекул в 1 моль вещества определяет...

- 1) Постоянная Больцмана
- 2) Массу вещества
- 3) Число Авогадро
- 4) Универсальная газовая постоянная

5. К термодинамическим характеристикам состояния идеального газа относятся...

- 1) давление и масса;
- 2) объем, давление и молярная масса;
- 3) температура, объем, давление;
- 4) температура, объем, масса

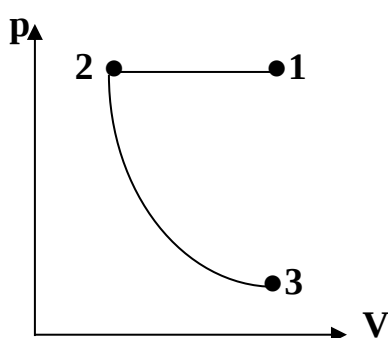
6. Для изотермического процесса в идеальном газе справедлива зависимость...

- 1)  $pV = const$ ;
- 2)  $\frac{p}{T} = const$ ;
- 3)  $\frac{V}{T} = const$ ;
- 4)  $\frac{m}{M} = const$ .

7. Изобарный процесс — это процесс, протекающий в газе:

- 1) с постоянной массой газа, ограниченного стенками сосуда
- 2) химический состав которого не изменяется
- 3) при низком давлении
- 4) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменяющейся температуре
- 5) при постоянных термодинамических параметрах (p, V, T)

8. Определите по графику изменение температуры идеального газа при переходе 1-2 и 2-3



- 1) 1 - 2 понижается, 2 - 3 повышается.
- 2) 1 - 2 понижается, 2 - 3 не изменится.
- 3) 1 - 2 понижается, 2 - 3 понижается.
- 4) 1 - 2 понижается, 2 - 3 не изменится.

9. Температура, при которой пар находящийся в воздухе становится насыщенным называется:

- 1) точкой Кюри
- 2) точкой росы
- 3) точкой влажности
- 4) точкой насыщения

10. При испарении температура вещества:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) равна 100 °C

## Вариант 4

1. Изменяется ли внутренняя энергия тела при совершении работы или теплопередаче:

- 1) внутренняя энергия измениться не может
- 2) может, только при совершении работы
- 3) может, только при теплопередаче
- 4) может при совершении работы и теплопередаче

2. От каких физических величин не зависит внутренняя энергия тела:

- 1) средней скорости движения молекул
- 2) количества молекул в теле
- 3) температуры и массы тела
- 4) скорости движения тела и его высоты над землей

3. Между частицами вещества (атомами, молекулами, ионами) существуют силы

- 1) отталкивания
- 2) притяжения
- 3) отталкивания и притяжения
- 4) отсутствуют

4. Температура — это величина. . .

- 1) определяется движением тел
- 2) определяется термометром
- 3) степень нагретости тела
- 4) направление теплообмена

5. Определите массу молекулы воды, если ее молярная масса составляет 0,018 кг/моль

- 1)  $18 \times 10^{-26}$  кг
- 2)  $3 \times 10^{-26}$  кг
- 3)  $1,8 \times 10^{-26}$  кг
- 4)  $9 \times 10^{-26}$  кг

6. Найдите концентрацию молекул кислорода, если давление его 0,2 МПа, а средняя квадратичная скорость молекул равна 700 м/с. Масса молекулы кислорода  $5,32 \times 10^{-26}$  кг.

7. Как изменится средняя кинетическая энергия теплового движения молекул идеального газа при увеличении абсолютной температуры в 2 раза? Выберите правильный ответ.

- 1) Увеличится в 4 раза.
- 2) Уменьшится в 4 раза.
- 3) Увеличится в 2 раза.
- 4) Уменьшится в 2 раза

8. Укажите пару веществ, скорость диффузии которых наибольшая при прочих равных условиях:

- 1) раствор медного купороса и вода
- 2) пары эфира и воздух
- 3) свинцовая и медная пластины
- 4) вода и спирт

9. Броуновским движением является

- 1) беспорядочное движение мелких пылинок в воздухе
- 2) беспорядочное движение мошек, роящихся вечером под фонарем
- 3) проникновение питательных веществ из почвы в корни растений
- 4) растворение твердых веществ в жидкостях

10. Какая из приведенных ниже величин соответствует порядку значения массы молекулы или соединения?

1)  $10^{27}$  кг

2)  $10^{-27}$  кг

3)  $10^{10}$  кг

4)  $10^{-10}$  кг

Ответы к/р № 3 «Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел» и «Агрегатные состояния вещества»

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1       | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2  |
| 2       | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4  |
| 3       | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3  |
| 4       | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1  |

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если .....8-12 баллов
- оценка «хорошо» ..... 6-7 баллов;
- оценка «удовлетворительно» .....3-5 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» .....мение 3 баллов

Контрольная работа № 4 Тест и решение задач по разделу «Молекулярная физика.  
Термодинамика».

Задание.

Вариант 1

1. Количество теплоты — это:
  - 1) энергия поступательного движения молекул идеального газа
  - 2) энергия взаимодействия молекул газа при постоянном движении
  - 3) внутренняя энергия любого тела при постоянной температуре
  - 4) часть внутренней энергии, которая передается при теплообмене
2. Количество теплоты, сообщенное системе, расходуется на увеличение ее внутренней энергии и на работу, совершаемую системой против внешних сил. Это формулировка:
  - 1) первого закона термодинамики
  - 2) второго закона термодинамики
  - 3) нет верного ответа
  - 4) уравнения теплового баланса
3. При каких условиях вода не испаряется:
  - 1) температура меньше 0 °С
  - 2) температура 100 °С
  - 3) влажность воздуха 100 %
  - 4) влажность воздуха 0 %
4. Удельная теплоёмкость графита равна 750 Дж/кг<sup>0</sup>С. Это означает, что.....
  - 1) для нагревания любой массы графита на 1<sup>0</sup>С требуется 750 Дж теплоты
  - 2) 1кг графита при 0<sup>0</sup>С выделяется 750 Дж теплоты
  - 3) любой массе графита при 100<sup>0</sup>С сообщается 750 Дж теплоты
  - 4) для нагревания 1 кг графита на 1<sup>0</sup>С потребуется 750 Дж теплоты
5. Заточиваемый нож нагревается за счет.....
  - 1) совершения работы
  - 2) теплопередачи
  - 3) совершения работы и теплопередачи
  - 4) теплопроводности

В. Задание, требующее развернутого ответа (оценивается в 3 балла)

6. Какое количество теплоты потребуется для того, чтобы в алюминиевом чайнике массой 700 г вскипятить 20 кг воды? Начальная температура воды 20<sup>0</sup>С.

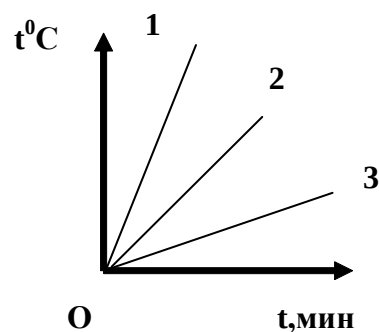
Вариант 2

1. Изотермический процесс — это процесс протекающий:
  - 1) с постоянной массой газа, ограниченного стенками сосуда
  - 2) в газе, химический состав которого не изменяется
  - 3) в газе неизменной массы и молярной массы при неизменяющейся температуре
  - 4) при постоянных термодинамических параметрах (р, V, T)
2. Плотность насыщенного пара при уменьшении его объема:
  - 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
  - 4) сначала не изменяется, а затем уменьшается
3. Единица измерения удельной теплоемкости
  - 1)  $\frac{\text{Дж}}{\text{К моль}}$
  - 2)  $\frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$
  - 3)  $\frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \text{ К}$
  - 4)  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг К}}$
4. Какое количество теплоты можно получить, сжигая 4 кг бензина?
  - 1) 18,4 · 10<sup>7</sup> Дж.
  - 2) 20 · 10<sup>7</sup> Дж.

- 3)  $10 \cdot 10^7 \text{ Дж}$ .                      4)  $28,4 \cdot 10^7 \text{ Дж}$ .

5. На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени трех тел одинаковой массы. Удельная теплоемкость меньше.....

- 1) у первого тела  
2) у второго тела  
3) у третьего тела  
4) удельная теплоемкость трех тел одинаковая



В. Задание, требующее развернутого ответа (оценивается в 3 балла)

6. Чтобы охладить до  $60^0 \text{ C}$  2 л воды, взятой при температуре  $80^0 \text{ C}$ , в нее добавляют холодную воду, температура которой  $10^0 \text{ C}$ . Сколько литров холодной воды требуется добавить?

### Вариант 3

1. Изменение внутренней энергии системы равно сумме сообщенного ей количества теплоты и работы, произведенной над системой внешними силами. Это формулировка:

- 1) первого закона термодинамики                      2) второго закона термодинамики  
3) нет верного ответа                                      4) уравнения теплового баланса

2. При каких условиях вода не испаряется:

- 1) температура меньше  $0^0 \text{ C}$                       2) влажность воздуха 100 %  
3) температура  $0^0 \text{ C}$                                       4) влажность воздуха 0 %

3. Солнце обогревает Землю. Основным видом теплопередачи в этом случае является.....

- 1) теплопроводность                      2) конвекция  
3) излучение                                      4) все три вида теплопередачи вносят одинаковый вклад

4. Единица измерения удельной теплоты сгорания

- 1)  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$                       2)  $\frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$                       3)  $\frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \text{ K}$                       4)  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг K}}$

5. Торф какой массы надо сжечь, чтобы получить такое же количество теплоты, как при сжигании 5 кг керосина?

- 1) 14 кг                      2) 16,4 кг  
3) 20 кг                      4) 34 кг

6. Сколько граммов спирта потребуется, чтобы нагреть до кипения 3 кг льда, взятого при температуре  $0^0 \text{ C}$ ? Потери тепла пренебречь.

### Вариант 4

1. При кристаллизации температура вещества:

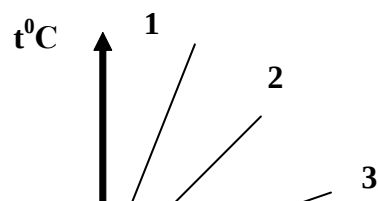
- 1) увеличивается                      2) уменьшается  
3) не изменяется                      4) равна  $0^0 \text{ C}$

2. В замкнутой системе тел алгебраическая сумма количеств теплоты, отданных и полученных всеми телами, участвующих в теплообмене, равна нулю. Это формулировка:

- 1) первого закона термодинамики                      2) второго закона термодинамики  
3) третьего закона термодинамики                      4) уравнения теплового баланса

3. Заточиваемый нож нагревается за счет.....

- 1) совершения работы                      2) теплопередачи  
3) совершения работы и теплопередачи                      4) теплопроводности



4. На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени трех тел одинаковой массы. Удельная теплоемкость больше.....

- 1) у первого тела
- 2) у второго тела
- 3) у третьего тела
- 4) удельная теплоемкость трех тел одинаковая

5. На сколько градусов нагреется железный утюг массой 3 кг, если при включении в электрическую сеть он получил количество теплоты 138 кДж?

- 1) 200°С
- 2) 100°С
- 3) 50°С
- 4) 150°С

В. Задание, требующее развернутого ответа (оценивается в 3 балла)

6. В воду массой 5 кг, взятую при температуре 7°С, погрузили кусок железа, нагретый до 540°С. определите массу железа, если температура смеси стала равной 40°С.

Ответы к/р № 4 «Молекулярная физика. Термодинамика».

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  |
|---------|---|---|---|---|---|----|
| 1       | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5  |
| 2       | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 13 |
| 3       | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 12 |
| 4       | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1  |

Критерии оценки:

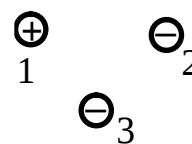
- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если .....7-8 баллов
- оценка «хорошо» ..... 5-6 баллов;
- оценка «удовлетворительно» .....3-4 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» .....мение 3 баллов

**Контрольная работа № 5** Тест и решение задач по теме «Электростатика», «Законы постоянного тока».

Задание.

**Вариант 1**

1. Какое утверждение о взаимодействии трех изображенных на рисунке заряженных частиц является правильным?



- 1) 1 и 2 отталкиваются, 2 и 3 притягиваются, 1 и 3 отталкиваются
- 2) 1 и 2 притягиваются, 2 и 3 отталкиваются, 1 и 3 отталкиваются
- 3) 1 и 2 отталкиваются, 2 и 3 притягиваются, 1 и 3 притягиваются
- 4) 1 и 2 притягиваются, 2 и 3 отталкиваются, 1 и 3 притягиваются

2. Капля, имеющая отрицательный заряд ( $-e$ ), при освещении потеряла один электрон. Каким стал заряд капли?

- 1) 0
- 2)  $-2e$
- 3)  $+2e$
- 4)  $+e$

3. Как проверить наличие электрического поля?

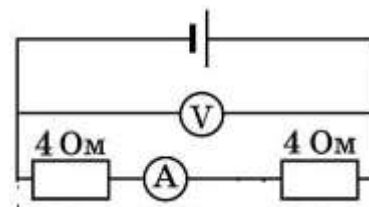
4. Два неподвижных точечных электрических заряда действуют друг на друга силами, равными по модулю  $F_1 = 9$  мкН. Каким станет модуль сил взаимодействия между зарядами, если, не меняя расстояние между ними, увеличить заряд каждого из них в 3 раза?

5. Какая физическая величина определяется отношением заряда  $\Delta q$ , переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени  $\Delta t$ , к этому проводнику?

- 1) Сила тока
- 2) Электрическое сопротивление
- 3) Напряжение
- 4) Электродвижущая сила

В. Задание, требующее развернутого ответа (оценивается в 3 балла)

6. Показание вольтметра  $V$  на схеме 12 В. Каково показание амперметра  $A$ ? Сопротивления резисторов указаны на рисунке. Сопротивлением амперметра пренебречь.



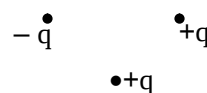
**Вариант 2**

1. При трении пластмассовой линейки о шерсть линейка заряжается отрицательно. Это объясняется тем, что

- 1) электроны переходят с линейки на шерсть
- 2) протоны переходят с линейки на шерсть
- 3) электроны переходят с шерсти на линейку
- 4) протоны переходят с шерсти на линейку

2. Как направлена кулоновская сила  $\vec{F}$ , действующая на положительный точечный заряд, помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды:  $+q$ ,  $+q$ ,  $-q$ ,  $-q$ ?

- 1)  $\rightarrow$
- 2)  $\downarrow$
- 3)  $\uparrow$
- 4)  $\leftarrow$



3. Как создать электрическое поле?



4. В электрическое поле напряженностью  $2 \cdot 10^2$  Н/Кл внесли заряд  $10^{-7}$  Кл. Какая

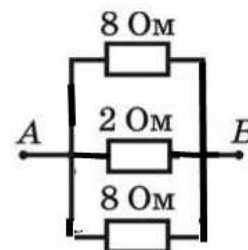
сила действует на заряд?

5. Поставьте соответствие между физическими величинами и единицами их измерения:

- |                        |       |
|------------------------|-------|
| 1. сила тока           | а) Ом |
| 2. электрический заряд | б) В  |
| 3. напряжение          | в) А  |
| 4. сопротивление       | г) Кл |

В. Задание, требующее развернутого ответа (оценивается в 3 балла)

5. Найти сопротивление между точками А и В электрической цепи, представленной на рисунке.

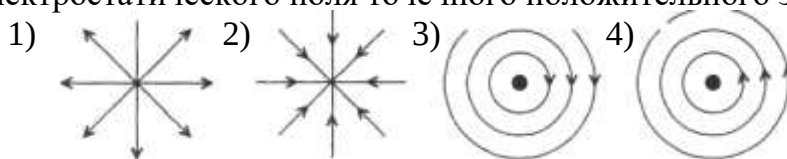


### Вариант 3

1. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов, если расстояние между ними увеличить в  $n$  раз?

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) увеличится в $n$ раз   | 2) уменьшится в $n$ раз   |
| 3) увеличится в $n^2$ раз | 4) уменьшится в $n^2$ раз |

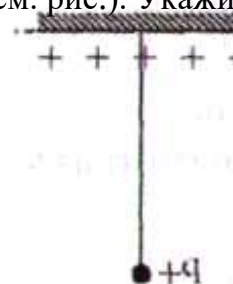
2. На каком рисунке правильно изображена картина линий напряженности электростатического поля точечного положительного заряда?



3. К бесконечной, горизонтальной, положительно заряженной плоскости привязана невесомая нить с шариком, имеющим положительный заряд (см. рис.). Укажите условие

равновесия шарика, если  $mg$  - модуль силы тяжести,  $F_{\text{кл}}$  - модуль силы кулоновского взаимодействия шарика с пластиной,  $F$  - модуль силы натяжения нити.

- |                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1) $-mg - F + F_{\text{кл}} = 0$ | 2) $mg - F + F_{\text{кл}} = 0$ |
| 3) $mg + F + F_{\text{кл}} = 0$  | 4) $mg - F - F_{\text{кл}} = 0$ |



4. Какой по величине и знаку заряд электрона расположенный в электрическом поле?

5. Дополните предложение.

*Сила тока на участке цепи пропорциональна приложенному..... и обратно пропорциональна ..... проводника.*

В. Задание, требующее развернутого ответа (оценивается в 3 балла)

6. Источник тока с ЭДС 18 В имеет внутреннее сопротивление 30 Ом. Какое значение будет иметь сила тока при подключении к этому источнику резистора с электрическим сопротивлением 60 Ом?

### Вариант 4

1. Какое из следующих утверждений о силовых линиях электрического поля является верным?

- 1) силовые линии электрического поля замкнуты
- 2) силовые линии электрического поля могут пересекаться
- 3) силовые линии электрического поля не пересекаются
- 4) силовые линии электрического поля начинаются на отрицательных зарядах и оканчиваются на положительных

2. Напряженность однородного электрического поля равна 100 В/м, расстояние между двумя точками, расположенными на одной силовой линии поля, равно 5 см. Разность потенциалов между этими точками равна:

- 1) 5 В;
- 2) 20 В;
- 3) 500 В;
- 4) 2000 В

3. Как создать одинаковое электростатическое поле в заданном объеме пространства.

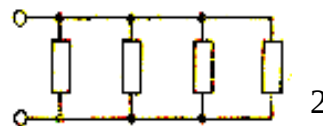
4. Одинаковые металлические шарики, заряженные одноименными зарядами  $q$  и  $4q$  находятся на расстоянии  $r$  друг от друга. Шарики привели в соприкосновение. На какое расстояние их надо развести, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

5. При увеличении напряжения на участке цепи в 2 раза сила тока

- 1) увеличивается в 2 раза;
- 2) уменьшается в 2 раза;
- 3) не изменяется
- 4) уменьшается в 4 раза

В. Задание, требующее развернутого ответа (оценивается в 3 балла)

6. Определить общее сопротивление изображенного на схеме участка цепи (все сопротивления одинаковы и равны Ом).....



Ответы к/р № 5 Тест и решение задач по теме «Электростатика», «Законы постоянного тока».

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  |
|---------|---|---|---|---|---|----|
| 1       | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5  |
| 2       | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 13 |
| 3       | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 12 |
| 4       | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1  |

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если .....7-8 баллов
- оценка «хорошо» ..... 5-6 баллов;
- оценка «удовлетворительно» .....3-4 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» .....мнение 3 баллов

Задание.

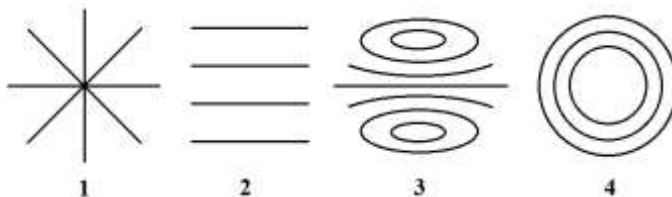
Вариант 1

1. К источнику тока с помощью проводов присоединен металлический стержень. Какие поля образуются вокруг стержня, когда в нем возникает ток:

- а. электрическое поле                      б. магнитное  
в. электрическое и магнитное поля      г. либо электрическое, либо магнитное.

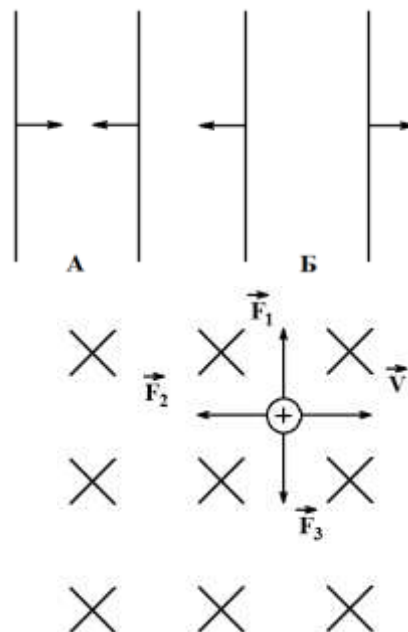
2. Укажите рисунок соответствующий схеме расположения силовых линий магнитного поля катушки с током:

- а. 1                      б. 2  
в. 3                      г. 4



3. Каковы направления токов в параллельных проводниках, если силы взаимодействия направлены так, как показано на рисунке:

- а. А; токи направлены в противоположных направлениях, Б; токи направлены вниз  
б. А; в обоих проводниках токи направлены снизу вверх Б; токи антипараллельны  
в. А; токи направлены в противоположных направлениях, Б; токи направлены вверх  
г. А; токи антипараллельны Б; токи направлены в противоположных направлениях.



4. В магнитное поле влетает протон. Определите направление силы Лоренца, действующей на заряженную частицу в магнитном поле:

- а.  $\vec{F}_1$                       б.  $\vec{F}_2$                       в.  $\vec{F}_3$                       г. На нас

5. Как изменится сила, действующая на проводник с током в магнитном поле, при

увеличении магнитной индукции в 4 раза и уменьшении силы тока в проводнике в 2 раза

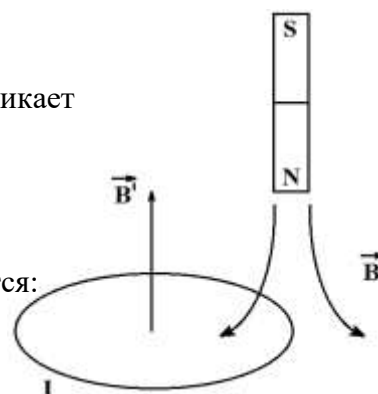
- а. уменьшится в два раза                      б. увеличится в 2 раза  
в. не изменится                      г. увеличится в 8 раз.

6. Если в катушку вдвигают постоянный магнит и в ней возникает электрический ток, это явление называется :

- а. электростатической индукцией                      б. индуктивностью  
в. электромагнитной индукцией                      г. самоиндукцией.

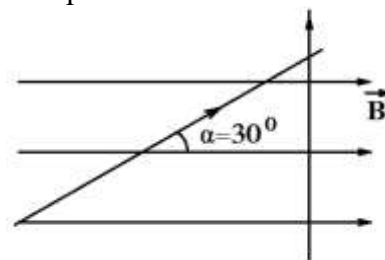
7. Модуль магнитной индукции через свой поток определяется:

- а.  $\Phi \times S \times \cos(\alpha)$                       б.  $\Phi/S \times \cos(\alpha)$   
в.  $\Phi \times S/ \cos(\alpha)$                       г.  $\Phi \times S \times \sin(\alpha)$



8. Определите направление индукционного тока (см. рис.) в круговом витке, если к нему придвигают постоянный магнит
- а. по часовой стрелке
  - б. индукционный ток не возникает
  - в. против часовой стрелки
  - г. имеет переменное направление.

9. Как изменится сила, действующая на проводник с током в магнитном поле, расположенном перпендикулярно силовым линиям магнитного поля, при повороте проводника относительно силовых линий (см. рис.):
- а. увеличится в 2 раза
  - б. уменьшится в 2 раза
  - в. не изменится
  - г. равна нулю.



10. Определите индуктивность контура, если магнитный поток через проводящий контур увеличивается на 0.02 Вб в результате изменения тока в контуре с 4А до 8А.

## Вариант 2

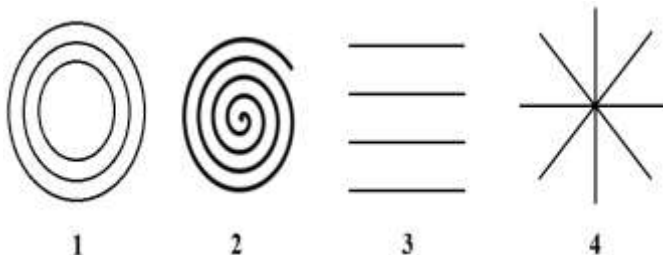
1. В природе существуют постоянные магниты (магнитный железняк  $Fe_2O_3$  и  $FeO$ ).

Наличие магнитного поля в них обусловлено:

- а. движением свободных зарядов
- б. движением электронов вокруг ядра атома
- в. наличием спина у электрона
- г. наличием спина у ядра атома.

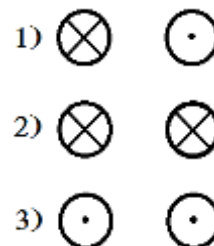
2. Укажите рисунок соответствующий схеме расположения силовых линий магнитного поля прямого провода:

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4



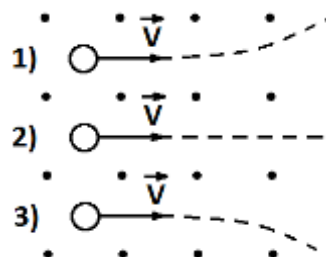
3. Как взаимодействуют параллельные токи, направленные так, как указано на рисунках 1), 2), 3):

- а. 1) отталкиваются, 2) отталкиваются, 3) притягиваются
- б. 1) отталкиваются, 2) притягиваются, 3) притягиваются
- в. 1) притягиваются, 2) отталкиваются, 3) отталкиваются
- г. 1) притягиваются, 2) притягиваются, 3) отталкиваются



4. Протон, нейтрон и электрон, имеющие одинаковые скорости влетают в магнитное поле перпендикулярно силовым линиям. Укажите траекторию движения каждой частицы:

- а. 1-протон, 2- нейтрон, 3-электрон
- б. 1-электрон, 2-протон, 3-нейтрон
- в. 1-электрон, 2-нейтрон, 3-протон
- г. 1-нейтрон, 2-электрон, 3-протон



5. Как изменится сила, действующая на заряд движущийся в магнитном поле перпендикулярно силовым линиям при увеличении магнитной индукции в 3 раза и

уменьшении скорости заряда в 2 раза:

- а. уменьшится в 1,5 раза
- б. увеличится в 2 раза
- в. не изменится
- г. увеличится в 1,5 раз.

6. Если катушку надевают на постоянный магнит и в ней возникает электрический ток, то это явление называется:

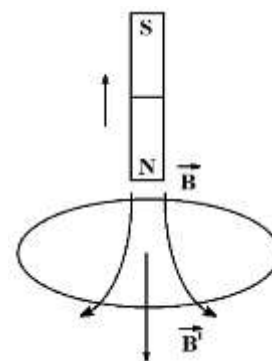
- а. магнитной индукцией
- б. электромагнитной индукцией
- в. электростатической индукцией
- г. самоиндукцией

7. Магнитный поток в системе СИ имеет размерность:

- а. Тл
- б. Гн
- в. Вб
- г. Дж.

8. Определите направление индукционного тока в витке, если магнит движется от контура:

- а. по часовой стрелке
- б. индукционный ток равен нулю
- в. против часовой стрелки
- г. имеет переменное направление .



9. Определите угол между проводником и вектором магнитной индукции, если на линейный проводник длиной 25 см с током 2А, помещенный в однородное магнитное поле с индукцией 200 мТл, действует сила 50 мН.

- а.  $60^\circ$
- б.  $30^\circ$
- в.  $45^\circ$
- г.  $0^\circ$

10. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле с индукцией 25 мТл. Определите период обращения электрона. ( $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ кг}$ ,  $q_e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ Кл}$  ).

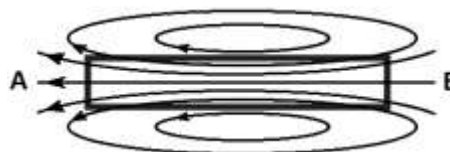
### Вариант 3

1. Вокруг движущихся электрических зарядов существуют:

- а. электрическое поле
- б. магнитное поле
- в. электрическое и магнитное поля
- г. либо электрическое, либо магнитные поля.

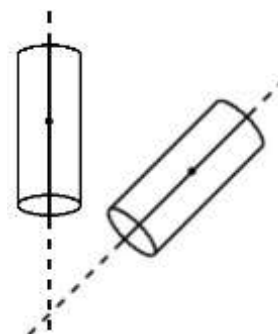
2. Укажите полюса постоянного магнита, изображенные на рисунке:

- а. А - северный, В - южный
- б. А - южный, В - северный
- в. А - северный, В - южный
- г. А - южный, В - южный.



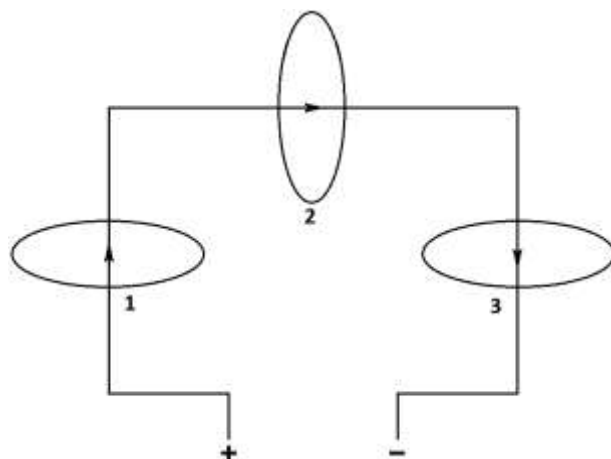
3. Как направлены силы взаимодействия двух проводников с током расположенных вдоль двух непересекающихся в пространстве прямых, расположенных под углом  $90^\circ$  друг к другу (см. рис.):

- а. проводники, отталкиваются друг от друга
- б. проводники притягиваются друг к другу
- в. 1-й проводник притягивается, 2-ой - отталкивается
- г. 1-й проводник отталкивается, 2-ой - притягивается.



4. Укажите направление линий индукции магнитного поля рамки с током (см. рис.):

- а. 1,2,3 - против часовой стрелки
- б. 1,2,3 - по часовой стрелке
- в. 1,2 - по часовой стрелке, 3 - против часовой стрелки
- г. 1,2 - против часовой стрелки, 3 - по часовой стрелке.



5. Как изменится сила, действующая на проводник с током в магнитном поле, при уменьшении магнитной индукции в 4 раза и увеличении силы тока в проводнике в 2 раза:

- а. уменьшится в 2 раза
- б. увеличится в 2 раза
- в. не изменится
- г. увеличится в 8 раз.

6. Если катушку с током подносят к другой катушке и в ней возникает ток, то это явление называется:

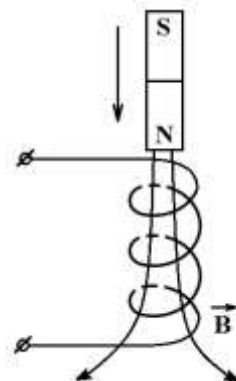
- а. индуктивностью
- б. самоиндукцией
- в. электромагнитной индукцией
- г. электростатической индукцией.

7. Поток магнитной индукции через поверхность площадью  $S$  определяется по формуле:

- а.  $B \times S$
- б.  $B \times S \times \cos(\alpha)$
- в.  $B/S \times \cos(\alpha)$
- г.  $B \times S / \cos(\alpha)$

8. К соленоиду приближают постоянный магнит северным полюсом (см. рис.). Определите направление индукционного тока в соленоиде

- а. против часовой стрелки
- б. по часовой стрелке
- в. индукционный ток равен нулю
- г. индукционный ток имеет переменное направление.



9. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 2Тл в вакууме со скоростью  $10^5$  м/с перпендикулярно линиям магнитной индукции.

Определите силу, действующую на электрон. ( $q_e = 1,6 \times 10^{-19}$  Кл):

- а. 3,2 Н
- б.  $3,2 \times 10^{-14}$  Н
- в.  $2,6 \times 10^{-10}$  Н
- г.  $1,6 \times 10^{-14}$  Н

10. Определите индуктивность соленоида, если при равномерном уменьшении силы тока на 0,2 А за 0,04 с в катушке возникает ЭДС самоиндукции равная 10В.

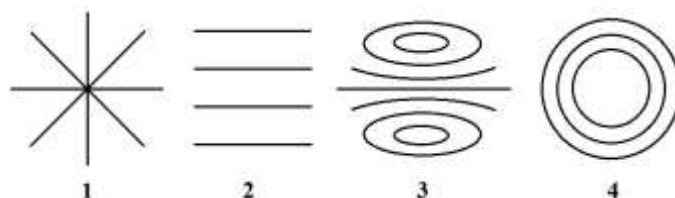
## Вариант 4

1. К источнику тока с помощью проводов присоединен металлический стержень. Какие поля образуются вокруг стержня, когда в нем возникает ток:

- а. электрическое поле
- б. магнитное
- в. электрическое и магнитное поля
- г. либо электрическое, либо магнитное.

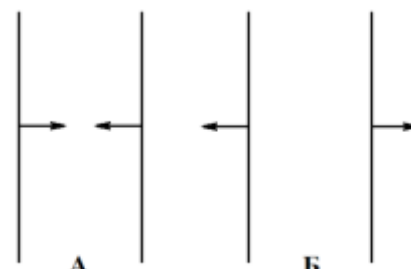
2. Укажите рисунок соответствующий схеме расположения силовых линий магнитного поля проводника с током:

- а. 1                      б. 2  
в. 3                      г. 4



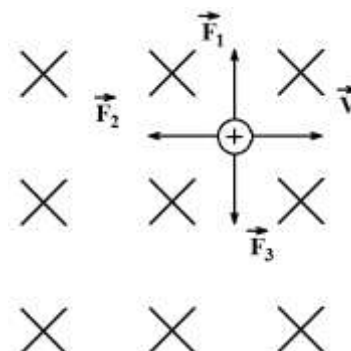
3. Каковы направления токов в параллельных проводниках, если силы взаимодействия направлены так, как показано на рисунке:

- а. А; токи направлены в противоположных направлениях, Б; токи направлены вниз  
б. А; в обоих проводниках токи направлены снизу вверх Б; токи антипараллельны  
в. А; токи направлены в противоположных направлениях, Б; токи направлены вверх  
г. А; токи антипараллельны Б; токи направлены в противоположных направлениях.



4. В магнитное поле влетает протон. Определите направление силы Лоренца, действующей на заряженную частицу в магнитном поле:

- а. От нас                      б.  $\vec{F}_3$                       в.  $\vec{F}_2$                       г.  $\vec{F}_1$



5. Как изменится сила, действующая на проводник с током в магнитном поле, при

увеличении магнитной индукции в 4 раза и уменьшении силы тока в проводнике в 2 раза

- а. уменьшится в два раза                      б. увеличится в 2 раза  
в. не изменится                      г. увеличится в 8 раз.

6. Если в катушку вдвигают постоянный магнит и в ней возникает электрический ток, это явление называется:

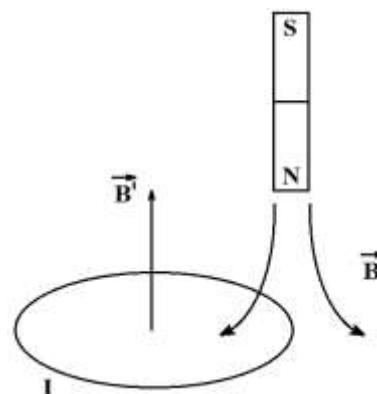
- а. электростатической индукцией                      б. индуктивностью  
в. электромагнитной индукцией                      г. самоиндукцией.

7. Модуль магнитной индукции через свой поток определяется:

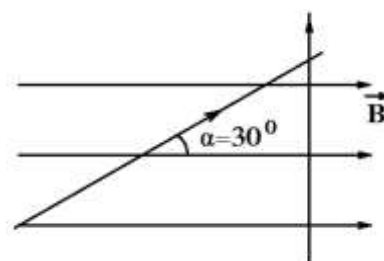
- а.  $\Phi \times S \times \cos(\alpha)$                       б.  $\Phi/S \times \cos(\alpha)$   
в.  $\Phi \times S/ \cos(\alpha)$                       г.  $\Phi \times S \times \sin(\alpha)$

8. Определите направление индукционного тока (см. рис.) в круговом витке, если от него отодвигают постоянный магнит

- а. по часовой стрелке  
б. индукционный ток не возникает  
в. против часовой стрелки  
г. имеет переменное направление.



9. Как изменится сила, действующая на проводник с током в магнитном поле, расположенном параллельно силовым линиям



магнитного поля, при повороте проводника относительно силовых линий (см. рис.):

- а. увеличится в 2 раза                      б. уменьшится в 2 раза  
в. не изменится                              г. равна нулю.

10. Определите индуктивность контура, если магнитный поток через проводящий контур увеличивается на 0.05 Вб в результате изменения тока в контуре с 2 А до 6 А.

Ответы к/р № 6 Тест и решение задач по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1       | в | б | г | а | в | в | б | г | а | в  |
| 2       | а | в | а | г | а | а | в | а | г | а  |
| 3       | в | а | б | г | а | в | а | б | г | а  |
| 4       | а | в | а | г | а | а | в | а | г | а  |

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если .....8-12 баллов  
- оценка «хорошо» ..... 6-7 баллов;  
- оценка «удовлетворительно» .....3-5 баллов;  
- оценка «неудовлетворительно» .....мение 3 баллов

## Контрольная работа № 7 Тест и решение задач по разделу «Основы электродинамики»

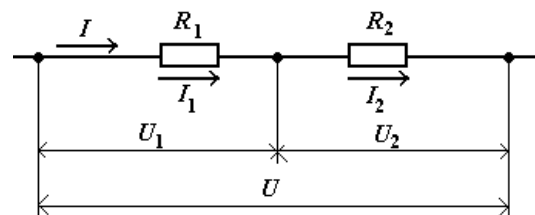
Задание.

### Вариант 1

1. Какова природа электрического тока в металле?

- А. Направленное движение ионов.  
Б. Направленное движение свободных электронов.  
В. Направленное движение атомов.

2. Какое соединение проводников на рис.? Как связаны между собой величины токов  $I$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ?

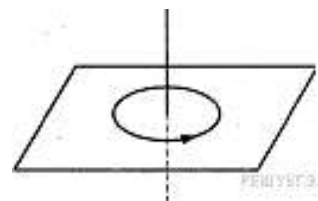


3. Какая из приведенных ниже формул является математическим выражением закона Ома для однородного участка цепи?

- А.  $I = U/R$                                       Б.  $I = E/(R + r)$   
В.  $I = (\Delta\Phi + E)/(R + r)$                       Г.  $I = E/r$

4. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в горизонтальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля направлен...

- А) вертикально вниз                              Б) вертикально вверх  
В) влево                                              Г) вправо



5. Прибор, показывающий наличие заряда называется...

- А) амперметр                                      Б) конденсатор  
В) гальванометр                                      Г) электрометр

6. Потенциал имеет единицу измерения ...

- А) 1 В                      Б) 1 А                      В) 1 Ом                      Г) 1 Вт

7. Пылинка, имевшая заряд  $8e$ , потеряла 2 электрона, каким стал заряд пылинки? ( $e$  – заряд электрона)

- А)  $10e$                       Б)  $6e$                       В)  $-2e$                       Г)  $-8e$

8. Линии индукции магнитного поля пересекают площадку в  $0,02 \text{ м}^2$  под прямым углом. Определите поток магнитной индукции, пронизывающий площадку, если индукция магнитного поля равна 2 Тл.

## Вариант 2

1. Какое действие не проявляется в металлическом проводнике, по которому идет электрический ток?

- А. Тепловое.                      Б. Магнитное.  
В. Химическое                      Г. Нет проявления

2. Что имеют в виду, говоря о скорости распространения электрического тока в проводнике?

- А. Скорость направленного движения электронов.  
Б Среднюю скорость хаотического, «теплового» движения свободных электронов.  
В. Скорость распространения электрического поля в проводнике.  
Г. Скорость распространения магнитного поля в проводнике.

3. Движущийся электрический заряд создает

- А. Только электрическое поле.                      Б. Только магнитное поле.  
В. Как электрическое, так и магнитное поле.                      Г. Среди ответов А-В нет правильного.

4. Какая единица измерения у напряженности электрического тока?

- А) Н                      Б) В/м                      В) В                      Г) Н/Кл<sup>2</sup>

5. Выберите правильную формулу закона Ома для полной цепи:

- А)  $U = IR$     Б)  $E = I(R + r)$     В)  $Q = I^2 R t$     Г)  $Q = U^2 R t$

6. Способность проводника накапливать электрические заряды называется...

- А) сопротивление                      Б) емкость  
В) сила тока                      Г) напряжение

7. Какое действие электрического тока используют в электродвигателях?

- А. магнитное                      Б. тепловое  
В. химическое                      Г. центробежное

8. Магнитное поле катушки с индуктивностью 10 мГн обладает энергией 0,02 Дж. Чему равна сила тока в катушке?

## Вариант 3

1. Что такое сопротивление проводника?

- А. Отношение силы тока в проводнике к напряжению на концах проводника.  
Б. Произведение напряжения на концах проводника и силы тока в проводнике.  
В. Отношение напряжения на концах проводника к силе тока в проводнике.

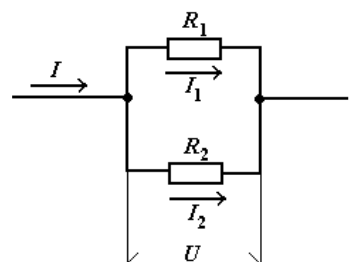
2. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать модуль силы Ампера  $F$ ?

- А.  $F = qE$                       Б.  $F = qvB \sin \alpha$   
В.  $F = IB \sin \alpha$                       Г.  $F = kq_1 q_2 / r^2$

3. Какое это соединение проводников? Чему равно общее сопротивление цепи?

4. Выберите правильную формулу мощности электрического тока:

- А)  $P = F \cdot S$     Б)  $P = IUt$     В)  $P = A/t$     Г)  $P = I^2 R t$



5. Прибор, накапливающий электрические заряды называется

- А) амперметр                                      Б) конденсатор  
В) гальванометр                                      Г) электрометр

6. Единица измерения быстроты выполнения работы является

- А) Дж                                      Б) Вт                                      В) В                                      Г) А

7. В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?

- А. От нас                                      Б. Налево                                      В. Направо                                      Г. На нас

8. В магнитном поле с индукцией 2 Тл движется электрон со скоростью  $10^6$  м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Чему равен модуль силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля?

## Вариант 4

1. Какова природа электрического тока в электролите?

- А. Направленное движение свободных электронов.  
Б. Направленное движение молекул.  
В. Направленное движение ионов.  
Г. Направленное движение дырок.

2. Какое действие электрического тока проявляется в проводниках всех типов?

- А. Магнитное.                                      Б. Химическое.  
В. Тепловое.                                      Г. Транспортное

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

- А.  $B = \mu_0 I / r$                                       Б.  $B = \mu_0 I / (2\pi r)$   
В.  $B = \mu_0 I / (2\pi r)$                                       Г.  $B = \mu_0 I / (\pi r)$

4. Единица измерения напряжения:

- А) В                                      Б) А                                      В) Ом                                      Г) Вт

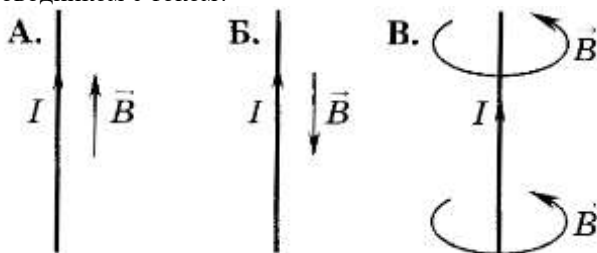
5. Выберите правильную формулу работы электрического тока:

- А)  $A = F * S * \cos\alpha$     Б)  $A = IUt$     В)  $A = P/t$     Г)  $A = p\Delta V$

6. Электрический ток в металлах и сплавах представляет собой...

- А) поток ионов                                      Б) поток протонов  
В) поток катионов                                      Г) поток электронов

7. На каком из рисунков правильно показано направление линий индукции магнитного поля, созданного проводником с током?



8. Прямолинейный проводник длиной 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 3 А

Ответы к/р № 7 «Основы электродинамики»

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1       | в | б | г | а | в | в | б | г |
| 2       | а | в | а | г | а | а | в | а |
| 3       | в | а | б | г | а | в | а | б |
| 4       | в | а | г | б | б | а | г | г |
| 5       | г | в | г | г | а | б | г | б |

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если .....7-8  
баллов

- оценка «хорошо» ..... 4-6  
баллов;

- оценка «удовлетворительно» .....3  
баллов;

- оценка «неудовлетворительно» .....мение 3  
баллов

## Контрольная работа № 8 Тест и решение задач по разделу «Оптика»

### Задание.

#### Вариант 1

1. Если размер препятствия больше, чем длина волны, то...  
А. волна проходит без изменения  
Б. форма волны и длина волны изменяются  
В. Форма волны изменяется, а длина волны – нет  
Г. Форма не изменяется, а длина – да
2. С помощью какого устройства можно получить электромагнитные волны?  
А. радиоприемник                      Б. колебательный контур  
В. телевизор                              Г. открытый колебательный контур
3. Электромагнитные волны распространяются со скоростью, равной...  
А. с любой                                  Б.  $3 \cdot 10^8$  мм/с  
В.  $3 \cdot 10^8$  км/с                              Г.  $3 \cdot 10^8$  м/с
4. Процесс изменения высокочастотных колебаний с помощью колебаний низкой частоты, называется...  
А. модуляция                              Б. радиолокация  
В. Детектирование                        Г. Сканирование
5. Для чего нужен процесс детектирования?  
А. для передачи сигнала на большие расстояния;  
Б. для обнаружения объектов;  
В. для выделения низкочастотного сигнала;  
Г. для преобразования низкочастотного сигнала
6. Электромагнитные волны являются...  
А. поперечными                              Б. продольными  
В. И поперечными и продольными одновременно
7. Процесс выделения низкочастотного сигнала называется...  
А. модуляция                              Б. радиолокация  
В. Детектирование                        Г. Сканирование
8. Совокупность точек одинаковой фазы называется...  
А. лучом                                          Б. фронтом волны  
В. Волновой поверхностью
9. Фронт волны – это...  
А. последняя волновая поверхность  
Б. первая волновая поверхность  
В. Любая волновая поверхность
10. Оптическая сила линзы равна 2 дптр. Определить ее фокусное расстояние.

#### Вариант 2

1. Явление сложения волн в пространстве, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний, называется...  
А. дисперсией                              Б. интерференцией  
В. Дифракцией                              Г. Поляризацией

2. Процесс обнаружения объектов при помощи радиоволн, называется...  
А. сканирование                      Б. радиолокация                      В. Телевещание  
Г. Модуляция    Д. детектирование
3. Белый свет имеет...  
А. сложную структуру                      Б. простую структуру  
В. не имеет никакой структуры
4. При дисперсии света...  
А. сильно отклоняются красные лучи, слабо – фиолетовые  
Б. сильно отклоняются фиолетовые лучи, слабо – красные  
В. Все лучи отклоняются одинаково
5. Как увеличить частоту колебательного контура?  
А. надо уменьшить емкость конденсатора и увеличить индуктивность колебательного контура;  
Б. надо увеличить емкость конденсатора и уменьшить индуктивность колебательного контура;  
В. Надо уменьшить и емкость конденсатора, и индуктивность колебательного контура;  
Г. Надо увеличить и емкость конденсатора, и индуктивность колебательного контура.
6. Цвет световой волны зависит от...  
А. длины волны                      Б. частоты  
В. скорости распространения
7. Явление зависимости показателя преломления от цвета световой волны, называют...  
А. дисперсией                      Б. интерференцией  
В. Дифракцией                      Г. Поляризацией
8. Если размер препятствия меньше, чем длина волны, то...  
А. волна проходит без изменения                      Б. форма волны и длина волны изменяются  
В. Форма волны изменяется, а длина волны – нет    Г. Форма не изменяется, а длина-да
9. При прохождении стеклянной призмы белый свет...  
А. остается без изменений                      Б. разлагается на спектр
10. Определить расстояние от линзы до изображения, если фокус линзы в полтора раза меньше расстояния от предмета до линзы. Предмет находится в 1,5 м от линзы.

### Вариант 3

1. Основоположников волновой теории света является...  
А. Ньютон                      Б. Гюйгенс                      В. Максвелл  
Г. Ремер                      Д. Физо
2. Сложную структуру имеет...  
А. белый свет                      Б. красный свет  
В. зеленый свет                      Г. фиолетовый свет
3. Определить угол отражения света, если угол между падающим лучом и отражающей поверхностью равен  $50^\circ$ .  
А.  $50^\circ$                       Б.  $0^\circ$                       В.  $40^\circ$                       Г.  $130^\circ$
4. Человек стоит на расстоянии 2м от зеркала. На каком расстоянии от себя он увидит изображение?  
А. 2м                      Б. 4м                      В. 8м                      Г. 10м
5. При дисперсии света меньше всего отклоняются...  
А. белые лучи                      Б. желтые лучи  
В. фиолетовые лучи                      Г. красные лучи
6. Определить угол отражения света, если угол между падающим лучом и отраженным от поверхности

равен  $50^0$ .

А.  $50^0$

Б.  $65^0$

В.  $40^0$

Г.  $130^0$

7. При переходе из более плотной оптической среды в оптически менее плотную...

А. угол падения больше чем угол преломления;

Б. угол падения меньше чем угол преломления;

Г. угол падения равен углу преломления.

8. Любая линза имеет...

А. один фокус

Б. два фокуса

В. Три фокуса

Г. Много фокусов

9. Звуковые волны являются...

А. поперечными

Б. продольными

В. и поперечными и продольными одновременно

10. Если размер предмета равен 2 см, а размер его изображения 3 см, необходимо найти увеличение линзы

## Вариант 4

1. Несет ли модулированный сигнал информацию?

А. да, но мы ее не воспринимаем;

Б. да, и мы можем ее воспринимать непосредственно органами слуха;

В. нет

2. Явление отклонения от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий, называют...

А. дисперсией

Б. интерференцией

В. дифракцией

Г. поляризацией

3. При дисперсии света наиболее отклоняются...

А. фиолетовые лучи

Б. зеленые лучи

В. желтые лучи

Г. красные лучи

4. При сложении волн в пространстве, наблюдается...

А. сплошная цветная полоса

Б. сплошная черная полоса

В. чередование цветных и черных полос

5. Для чего нужен процесс модуляции?

А. для передачи сигнала на большие расстояния;

Б. для обнаружения объектов;

В. для выделения низкочастотного сигнала;

Г. для преобразования низкочастотного сигнала

6. Прямая, проходящая через оптический центр линзы, называется...

А. главной оптической осью

Б. побочной оптической осью

В. световым лучом

7. Физическая величина, равная обратному фокусу линзы, называется...

А. оптической силой линзы

Б. увеличением линзы

В. расстоянием от предмета до линзы

8. Рассеивающая линза является...

А. выпуклой

Б. тонкой

В. Вогнутой

Г. Плоской

9. Несет ли модулированный сигнал информацию?

А. да, но мы ее не воспринимаем;

Б. да, и мы можем ее воспринимать непосредственно органами слуха;

В. нет

10. Изображение, даваемое линзой в 1,23 меньше предмета. Определить расстояние до изображения, если расстояние до предмета 2 м, а высота предмета 50 см.

Ответы к/р № 8 «Оптика»

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1       | в | б | г | а | в | в | б | г | а | в  |
| 2       | а | в | а | г | а | а | в | а | г | а  |
| 3       | в | а | б | г | а | в | а | б | г | а  |
| 4       | а | в | а | г | а | а | в | а | г | а  |

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если .....8-12 баллов
- оценка «хорошо» ..... 6-7 баллов;
- оценка «удовлетворительно» .....3-5 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» .....мение 3 баллов

Контрольная работа № 9 Тест и решение задач по разделу «Квантовая физика и элементы астрофизики».

Задание.

### Вариант 1

- Кто первым предложил модель строения атома?  
А) Д. Д. Томсон;                      Б) М. Планк;                      В) Н. Д. Бор;                      Г) Э. Резерфорд.
- Атомное ядро имеет заряд:  
А) «+»; Б) « - » В) не имеет заряда;                      Г) у различных ядер различный.
- Чем отличается атом, находящийся в стационарном состоянии, от атома в возбужденном состоянии?  
А) нет отличий;  
Б) отличается расположением электронов в оболочке атома;  
В) отличается числом электронов;  
Г) отличается числом протонов.
- Произошел самопроизвольный распад ядра. Выделилась или поглотилась во время распада энергия?  
А) выделилась;                      Б) поглотилась  
В) осталась неизменной;                      Г) нет верного ответа.
- Альфа-излучение – это...  
А) поток электронов;                      Б) поток ядер атомов гелия;  
В) излучение квантов энергии                      Г) нет верного ответа.

## Вариант 2

1. Какое из перечисленных ниже утверждений соответствует постулатам Бора?

А) электроны в атоме двигаются по круговым орбитам и при этом излучают электромагнитные волны;

Б) атом может находиться только в стационарном состоянии, в стационарных состояниях атом не излучает;

В) при переходе из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает энергию.

2. Из каких элементарных частиц состоят ядра атомов всех химических элементов?

А) протон;

Б) нейтрин;

В) электрон;

Г) позитрон.

3. Какой вид радиоактивного излучения наименее опасен при внутреннем облучении человека?

А)  $\beta$ -излучения;

Б)  $\gamma$ -излучения;

В)  $\alpha$ -излучения;

Г) все три одинаково опасны.

4. Чему равно массовое число в ядре  ${}_{92}^{238}\text{U}$  ?

А) 235;

Б) 236;

В) 92;

Г) 146

5. Нейтрон – это частица,

А) имеющая заряд +1, атомную массу 1;

Б) имеющая заряд – 1, атомную массу 0;

В) имеющая заряд 0, атомную массу 0;

Г) имеющая заряд 0, атомную массу 1.

## Вариант 3

1. Какое из перечисленных ниже утверждений соответствует постулатам Бора?

А) электроны в атоме двигаются по круговым орбитам и при этом излучают электромагнитные волны;

Б) атом может находиться только в стационарном состоянии, в стационарных состояниях атом не излучает;

В) при переходе из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает энергию.

2. Из каких элементарных частиц состоят ядра атомов всех химических элементов?

А) протон;

Б) нейтрин;

В) электрон;

Г) позитрон.

3. Какой вид радиоактивного излучения наименее опасен при внутреннем облучении человека?

А)  $\beta$ -излучения;

Б)  $\gamma$ -излучения;

В)  $\alpha$ -излучения;

Г) все три одинаково опасны.

4. Чему равно массовое число в ядре  ${}_{92}^{238}\text{U}$  ?

А) 235;

Б) 236;

В) 92;

Г) 146

5. Протон – это частица,

А) имеющая заряд +1, атомную массу 1;

Б) имеющая заряд – 1, атомную массу 0;

В) имеющая заряд 0, атомную массу 0;

Г) имеющая заряд 0, атомную массу 1.

## Вариант 4

1. Кто первым предложил модель строения атома?

А) Д. Д. Томсон;

Б) М. Планк;

В) Н. Д. Бор;

Г) Э. Резерфорд.

2. Атомное ядро имеет заряд:

- A) «+»;                      Б) «-»  
В) не имеет заряда;                  Г) у различных ядер различный.
3. Чем отличается атом, находящийся в стационарном состоянии, от атома в возбужденном состоянии?  
А) нет отличий;  
Б) отличается расположением электронов в оболочке атома;  
В) отличается числом электронов;  
Г) отличается числом протонов.
4. Произошел самопроизвольный распад ядра. Выделилась или поглотилась во время распада энергия?  
А) выделилась;                      Б) поглотилась  
В) осталась неизменной;            Г) нет верного ответа.
5. Альфа-излучение – это...  
А) поток электронов;                 Б) поток ядер атомов гелия;  
В) излучение квантов энергии            Г) нет верного ответа.

Ответы к/р № 9 «Квантовая физика и элементы астрофизики»

|         |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1       | в | б | г | а | в |
| 2       | а | в | а | г | а |
| 3       | в | а | б | г | а |
| 4       | в | а | г | б | б |

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если .....5;  
- оценка «хорошо» .....  
.....4.;  
- оценка «удовлетворительно» .....  
.....3;  
- оценка «неудовлетворительно» .....2

#### 4.4. Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования.

Литература для обучающихся указывается, только в том случае, если ею разрешается пользоваться на экзамене.

## 5. Условия проведения промежуточной аттестации

Время выполнения задания – 2 часа.

### Вариант 1.1

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Что принимается за единицу измерения ускорения свободного падения в СИ?

- 1) км/ч                      2) м/с                      3) м/с<sup>2</sup>                      4) м<sup>2</sup>/с

2. По какой из представленных формул можно определить силу тяжести?

- 1)  $F = GMm/R^2$                       2)  $F = mg$                       3)  $F = \mu N$                       4)  $F = k\Delta l$

3. Как формулируется I закон Ньютона?

- 1) *Тело движется равномерно в инерциальной системе, если воздействие других тел скомпенсировано*

2) *Ускорение, приобретаемое телом, прямо пропорционально равнодействующей всех сил, действующих на тело, и обратно пропорционально его массе*

3) *Направление ускорения тела совпадает с направлением равнодействующей всех сил, действующих на тело*

4) *Ускорение тела, прямо пропорционально изменению скорости и обратно пропорционально времени, за которое это изменение произошло*

4. Единица измерения равная 1/моль соответствует:

- 1) постоянной Больцмана                      2) универсальной газовой постоянной  
3) постоянной Авогадро                      3) удельной энергии

5. В природе невозможен такой циклический процесс, единственным результатом которого было бы перемещение теплоты, получаемой системой от тела с одной температурой к другому телу с большей температурой. Это формулировка:

- 1) *уравнения теплового баланса*                      2) *первого закона термодинамики*  
3) *второго закона термодинамики*                      4) *третьего закона термодинамики*

6. Каким законам Ньютона подчиняется движение молекул идеального газа?

7. Напишите условия для существования силы Ампера?

8. Какая из приведенных ниже формул является математическим выражением закона Ома для однородного участка цепи?

- 1)  $I = U/R$                       2)  $I = E/(R+r)$                       3)  $I = U(R+r)$                       4)  $I = E/r$

9. Движущийся электрический заряд создает

- 1) только электрическое поле                      2) только магнитное поле

3) как электрическое, так и магнитное поле                      4) среди ответов 1-3 нет правильного

10. В крайних точках механическая колебательная система обладает...

- 1) потенциальной энергией                      2) кинетической энергией
- 3) магнитной энергией                      4) не обладает энергией.

11. Формула для определения энергии магнитного поля:

- 1)  $W = \frac{m\vartheta^2}{2}$                       2)  $W = \frac{q^2}{2C}$                       3)  $W = \frac{CU^2}{2}$                       4)  $W = \frac{LI^2}{2}$

12. Прием сигнала колебательным контуром радиоприемника основан на:

- 1) превращении энергии                      2) модуляции
- 3) явлении резонанса                      4) детектировании

13. Явление сложения волн в пространстве, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний, называется...

- 1) дисперсией                      2) интерференцией                      3) дифракцией                      4) поляризацией

14. При дисперсии света меньше всего отклоняются...

- 1) белые лучи                      2) желтые лучи                      3) фиолетовые лучи                      4) красные лучи

15. Все потребители электроэнергии работают при постоянном токе, почему в квартиры и в промышленности используется переменный ток?

16. Приведите пример сублимации льда (вода в твердом состоянии) и обратный процесс.

17. Как называется процесс парообразования, происходящий во всем объеме жидкости?

18. Опишите опыт А. Г. Столетова в чем его суть?

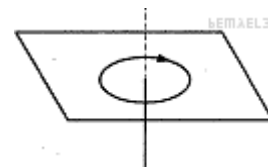
19. Часто дует от окна, которое закрыто совершенно плотно и не имеет ни малейшей щели. Почему это происходит?

20. В каком приборе для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает появление следа в газе?

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

- Какая единица измерения частоты является основной в СИ?  
 1) 1/с                                      2) 1/мин                                      3) ч                                      4) с
- Какая из приведенных формул выражает закон Кулона?  
 1)  $F = GMm/R^2$                                       2)  $F = kq_1q_2/r^2$                                       3)  $F = GM/R^2$                                       4)  $F = k\Delta l$
- Из приведенных выражений выберите размерность кинетической энергии, выраженную через основные единицы СИ.  
 1) кг • м/с                                      2) кг • м/с<sup>2</sup>                                      3) кг • м<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>                                      4) кг
- Основная формула для расчета давления (S – площадь поверхности):  
 1)  $p = kT/m$                                       2)  $p = F/S$                                       3)  $p = FS$                                       4)  $p = S/F$
- Первый закон термодинамики не может быть записан как:  
 1)  $Q = \Delta U + A$                                       2)  $Q = \Delta U + A'$                                       3)  $0 = \Delta U + A$                                       4)  $-Q = \Delta U + A$
- Во сколько раз изменится сила Кулона между двумя телами, не имеющими заряда, если расстояние между ними уменьшилось в 3 раза?
- Теплоемкость это ...?
- На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в горизонтальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля направлен...  
 1) влево                                      2) вправо  
 3) вертикально вниз                                      4) вертикально вверх
- Выберите правильную формулу для расчета мощности электрического тока:  
 1)  $P = A\Delta t$                                       2)  $P = U/I$                                       3)  $P = I^2R$                                       4)  $P = IE - I^2R$



10. Подвешенный на пружине груз совершает малые колебания в вертикальном направлении. Считая колебания незатухающими, укажите правильное утверждение.

- 1) Скорость груза изменяется со временем периодически
- 2) Период колебаний зависит от амплитуды
- 3) Чем больше жесткость пружины, тем больше период колебаний

11. Формула, связывающая период и частоту колебаний:

- 1)  $\omega = 2\pi\nu$
- 2)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$
- 3)  $\omega = \frac{2\pi}{T}$
- 4)  $T = \frac{1}{\nu}$

12. Амплитуда гармонических колебаний - это

- 1) смещение от положения равновесия
- 2) максимальное смещение от положения равновесия
- 3) величина, зависящая от частоты
- 4) количество колебаний в единицу времени

13. С помощью какого устройства можно получить электромагнитные волны?

- 1) радиоприемник
- 2) колебательный контур
- 3) телевизор
- 4) открытый колебательный контур

14. Явление отклонения от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий, называют...

- 1) дисперсией
- 2) интерференцией
- 3) дифракцией
- 4) поляризацией

15. При использовании источника питания измерили его ЭДС, она оказалась равной 12 В, почему при подключении цепи, напряжение на источнике уменьшилось?

16. Почему сухой лед (диоксид углерода  $\text{CO}_2$ ) используемый для охлаждения из твердого превращается в газ, минуя жидкую фазу. Как называется данный процесс?

17. При каких условиях жидкость (вода) не будет испаряться с открытой поверхности?

18. Как быть, если нужно, не разбивая скорлупы, определить, сварено яйцо или же оно сырое? Объясните почему?

19. Опишите опыт Э. Резерфорда, в чем его суть?

20. Сколько протонов  $Z$  и нейтронов  $N$  в ядре  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  ?

### Вариант 1.3

## Критерии оценки выполнения работы

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Какая единица измерения амплитуды механического маятника в СИ?  
1) мм                                  2) см                                  3) м                                  4) км
2. По какой формуле следует рассчитывать работу силы  $F$ , направленной под углом  $\alpha$  к перемещению  $S$ ?  
1)  $A = (F/S) \cdot \cos \alpha$                                   2)  $A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$   
3)  $A = F \cdot S \cdot \sin \alpha$                                   4)  $A = (F/S) \cdot \sin \alpha$
3. По какой формуле можно вычислить количество вещества  $V$ , если  $M$  – молярная масса,  $N$  – количество молекул,  $n$  – концентрация?  
1)  $v = N/N_A$                                   2)  $v = M/N_A$                                   3)  $v = M/N$                                   4)  $v = N/n$
4. Что принимается за единицу давления в СИ?  
1) Н • м                                  2) Н/м<sup>2</sup>                                  3) 1/м<sup>3</sup>                                  4) Н • м<sup>2</sup>
5. Процесс испарения происходит:  
1) при любой температуре                                  2) при температуре больше 0 °C  
3) когда температура жидкости больше окружающих её тел  
4) когда жидкость кипит
6. Выберите правильную формулу закона Ома для полной цепи:  
1)  $U = IR$       2)  $Q = U^2 R t$                                   3)  $Q = I^2 R t$                                   4)  $E = I(R + r)$
7. Во сколько раз изменится сила гравитации между двумя телами, если расстояние увеличилось в 3 раза?
8. Необходимое условие для существования силы Лоренца?
9. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать модуль силы Ампера?  
1)  $F = qE$                                   2)  $F = qvB \sin \alpha$                                   3)  $F = IB \sin \alpha$                                   4)  $F = kq_1 q_2 / r^2$
10. Назовите основной признак колебательного движения.  
1) независимость от воздействия силы                                  2) наблюдаемость во внешней среде  
3) зависимость периода колебаний от силы тяжести                                  4) повторяемость (периодичность)
11. Величина, равная квадратному корню из среднего значения квадрата силы тока, называется  
1) действующим значением напряжения                                  2) действующим значением силы тока  
3) мгновенным значением силы тока                                  4) амплитудным значением силы тока
12. Индуктивность катушки колебательного контура увеличивалась в 4 раза. При

этом период колебаний

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

13. При дисперсии света...

- |                                                        |                              |
|--------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1) сильно отклоняются красные лучи, слабо – фиолетовые |                              |
| 2) сильно отклоняются фиолетовые лучи, слабо – красные |                              |
| 3) все лучи отклоняются одинаково                      | 4) происходит наложение волн |

14. Абсолютный показатель преломления среды равен

- |                      |                      |                  |    |
|----------------------|----------------------|------------------|----|
| 1) $n = V_1 / V_2$ ; | 2) $n = V_2 / V_1$ ; | 3) $n = C / V$ ; | 4) |
| $n = V / C$ .        |                      |                  |    |

15. Почему вольтметр подключается всегда параллельно сопротивлению в цепи на котором необходимо измерить напряжение, а амперметр последовательно?

16. Как вы можете охарактеризовать агрегатное состояние стекла (например в оконной раме)?

17. Какие условия необходимы для конденсации пара?

18. Можно ли в 8 часов утра вылететь из Владивостока и в 8 часов утра того же дня прилететь в Москву если да то почему?

19. Какой ученый открыл дисперсию света и в чем она состоит?

20. Какой заряд имеют альфа-частица и бета-частица?

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Как называется единица измерения количества теплоты в СИ?  
1) Джоуль                                  2) Ампер                                  3) Ньютон                                  4) Ватт
2. По какой из приведенных формул можно определить модуль ускорения свободного падения на Земле, если  $M_З$  и  $R_З$  - масса и радиус Земли соответственно?  
1)  $g = GM_З/(2R_З^2)$                                   2)  $g = GM_З/R_З^2$   
3)  $g = 2GM_З/R_З^2$                                   4)  $g = Gm_m/R_З^2$
3. По какой формуле определяется концентрация  $n$  (если,  $v$  – количество вещества,  $N$  – количество молекул,  $V$  – объем)?  
1)  $n = v/N_A$                                   2)  $n = N_A/N$                                   3)  $n = V/N_A$                                   4)  $n = N/V$
4. Из приведенных ниже формул давлению  $p$  соответствует (если  $\rho$  – плотность):  
1)  $p = F/S$                                   2)  $p = \rho ng$                                   3)  $p = \rho mg$                                   4)  $p = NkT$
5. Уравнением изобарного процесса для данной массы идеального газа является:  
1)  $p/T = const$                                   2)  $pV = const$   
3)  $V/T = const$                                   4)  $p/V = const$
6. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать модуль индукции магнитного поля  $B$  длинного прямолинейного проводника с током  $I$ , который находится в вакууме?  
1)  $B = \mu_0 I/r$                                   2)  $B = \mu_0 I/(2\pi r)$                                   3)  $B = \mu_0 I/(2\pi r)$                                   4)  $B = \mu_0 I/(\pi r)$
7. Дать определение удельной теплоемкости вещества.
8. Что такое электромагнитная волна?
9. Общая ёмкость цепи состоящей из двух конденсаторов, соединенных параллельно, определяется по формуле:  
1)  $C = C_1 + C_2$                                   2)  $C = C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$                                   3)  $C = C_1 - C_2$                                   4)  $C = (C_1 + C_2)/2$
10. Свойство звуковых волн (волн акустического диапазона):  
1) поляризация                                  2) текучесть  
3) теплопроводность                                  4) отражение
11. При описании гармонического колебания величина, стоящая перед знаком синуса или косинуса называется...  
1) период                                  2) частота                                  3) циклическая частота  
4) фаза                                  5) амплитуда
12. Определить частоту излучаемых волн системой, содержащей катушку

индуктивностью 9 Гн и конденсатор емкостью 4 Ф.

- 1)  $1/6$  Гц                                      2)  $12\pi$  Гц                                      3) 36 Гц                                      4)  
 $1/12\pi$  Гц

13. Электромагнитные волны являются...

- 1) поперечными                                      2) продольными  
3) поперечными и продольными одновременно

14. Лучи, падающие на собирающую линзу параллельно главной оптической ось, проходя через линзу...

- 1) пересекаются в точке F                                      2) остаются параллельным  
3) пересекаются в точке 2F                                      4) рассеиваются

15. Переменный ток с течением времени изменяется по закону синуса или косинуса, но при этом он проходит по прямому проводу. Как он туда помещается?

16. При уменьшении температуры все тела уменьшаются в объеме, почему тогда чугун и вода при замерзании расширяются?

17. Как изменяется вес тела при поднятии тела на высоту два-три км от поверхности Земли, и что будет происходить с его весом при опускании в шахту и почему?

18. Возможно (если да то как) или нет, верно, взвесить груз на неверных рычажных весах, если есть верные гири?

19. Опишите, каким образом строится изображение, даваемое собирающей линзой.

20. Кто первым предложил модель строения атома?

Экзаменационная работа по физике

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ гр. № \_\_\_\_\_

**Вариант 2.1**

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

- Как называется единица кинетической энергии в СИ?  
 1)  $\text{кг}(\text{м}/\text{с})^2$                       2)  $\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}^2$                       3)  $\text{м}\cdot\text{кг}/\text{с}^2$                       4)  $\text{с}\cdot\text{кг}/\text{м}^2$
- Как направлен вектор центростремительной силы при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью?  
 1) против направления вектора скорости                      2) по направлению вектора скорости  
 3) к центру окружности                      4) от центра окружности
- Сила как физическая величина характеризуется...  
 1) направлением и точкой приложения                      2) модулем и точкой приложения  
 3) направлением, модулем и точкой приложения                      4) направлением и модулем
- Отношение работы электрических сил по перемещению единичного заряда называется...  
 1) напряжение                      2) сила тока                      3) сопротивление                      4) ЭДС
- В процессе кипения жидкости, мы подводим тепло при этом это тепло расходуется на:  
 1) увеличение температуры жидкости                      2) увеличение внутренней энергии  
 3) испарение жидкости                      4) нет верного ответа
- Из каких элементов состоит простейший электрический колебательный контур?
- Условия существования электрического тока?
- По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать тепловую мощность тока  $P$  на внешнем участке цепи?  
 1)  $P = A \cdot t$                       2)  $P = UI$                       3)  $P = I^2/R$                       4)  $P = IE - I^2R$
- Движущейся электрический заряд создает  
 1) только электрическое поле                      2) только магнитное поле  
 3) как электрическое, так и магнитное поле                      4) среди ответов 1-3 нет правильного
- В средней точке механическая колебательная система обладает...  
 1) потенциальной энергией                      2) кинетической энергией  
 3) магнитной энергией                      4) не обладает энергией.
- Формула для определения энергии электрического поля:  
 1)  $W = \frac{m\vartheta^2}{2}$                       2)  $W = \frac{q^2}{2C}$                       3)  $W = \frac{CU^2}{2}$                       4)  $W = \frac{LI^2}{2}$
- Прием сигнала колебательным контуром радиоприемника основан на:  
 1) превращении энергии                      2) модуляции  
 3) явлении резонанса                      4) детектировании
- Явление сложения волн в пространстве, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний, называется...

1) дисперсией                      2) интерференцией                      3) дифракцией                      4)  
поляризацией

14. При дисперсии света больше всего отклоняются...

1) белые лучи                      2) желтые лучи                      3) фиолетовые лучи                      4) красные  
лучи

15. Все потребители электроэнергии работают при постоянном токе, почему в квартиры и в промышленности используется переменный ток?

16. Приведите пример сублимации льда (вода в твердом состоянии) и обратный процесс.

17. Что такое температура?

18. Опишите опыт разделения радиоактивных частиц  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  в чем его суть?

19. Почему радиаторы отопления в квартирах расположены внизу?

20. Основные средства защиты от радиации?

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. В каких единицах измеряется плотность в СИ?

- 1)  $\text{кг}/\text{м}^2$                       2)  $\text{кг}/\text{м}^3$                       3)  $\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$                       4) Н

2. Вес тела – это...?

- 1) сила, с которой тело притягивает Землю  
 2) сила, с которой тело действует на опору  
 3) сила, с которой тело действует на подвес  
 4) сила, с которой тело вследствие земного притяжения действует на опору или подвес, неподвижные относительно него

3. Из приведенных выражений выберите размерность потенциальной энергии, выраженную через основные единицы СИ.

- 1) кг                      2)  $\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$                       3)  $\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}^2$                       4)  $\text{м}^2\text{кг}/\text{с}^2$

4. Какая из приведенных ниже формул выражает II закон Ньютона?

- 1)  $a = F/m$                       2)  $P = ma$                       3)  $F = GMm/R^2$                       4)  $F = \mu N$

5. При кристаллизации температура вещества:

- 1) увеличивается                      2) уменьшается                      3) не изменяется                      4) равна  $0^\circ\text{C}$

6. Солнце обогревает Землю. Основным видом теплопередачи в этом случае является?

7. Что такое давление, какова его единица измерения?

8. На рисунке изображен горизонтальный проводник, по которому течет электрический ток в направлении «к нам». В точке А вектор индукции магнитного поля направлен...

- 1) влево                      2) вправо                      3) вертикально вниз                      4) вертикально вверх



9. При параллельном соединении верно равенство:

- 1)  $U_1 R_1 = U_2 R_2$                       2)  $U_1/R_1 = U_2/R_2$                       3)  $I_1 R_1 = I_2 R_2$                       4)  $I_1/R_1 = I_2/R_2$

10. Подвешенный на пружине груз совершает малые колебания в вертикальном направлении. Считая колебания незатухающими, укажите правильное утверждение.

- 1) Скорость груза изменяется со временем периодически  
 2) Период колебаний зависит от амплитуды  
 3) Чем больше жесткость пружины, тем больше период колебаний  
 4) Нет верного ответа

11. Формула, связывающая период и круговую (циклическую) частоту колебаний:

- 1)  $\omega = 2\pi\nu$                       2)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$                       3)  $\omega = \frac{2\pi}{T}$                       4)  $T = \frac{1}{\nu}$

12. Какое действие электрического тока можно наблюдать в сверхпроводниках?

- 1) Только магнитное                      2) Любое

3) Только тепловое

4) Сверхбыстрое

13. Среда, в которой свет распространяется с большей скоростью является

1) менее оптически плотной;

2) более оптически плотной;

3) свет в любых средах распространяется с одинаковой скоростью.

14. Явление отклонения от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий, называют...

1) дисперсией

2) интерференцией

3) дифракцией

4)

поляризацией

15. Чем отличается атом, находящийся в стационарном состоянии, от атома в возбужденном состоянии?

16. Опишите, если используется явление резонанса в радиоприемнике?

17. При каких условиях жидкость (вода) не будет испаряться с открытой поверхности?

18. Как быть, если нужно, не разбивая скорлупы, определить, сварено яйцо или же оно сырое? Объясните почему?

19. Опишите принцип работы лазера, в чем его суть?

20. Сколько протонов  $Z$  и нейтронов  $N$  в ядре  ${}^{238}_{92}\text{U}$  ?

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Выберите размерность мощности, выраженную через основные единицы СИ.  
 1)  $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^3$  2)  $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$  3)  $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$  4)  $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$
2. По какой из формул определяется сила упругости ?  
 1)  $F = at$  2)  $F = \mu mg$  3)  $F = u |dm/dt|$  4)  $F = k\Delta l$
3. Единицей количества вещества в СИ является:  
 1) кг 2) моль 3) г 4) кмоль
4. Какие из перечисленных ниже частиц имеют положительный заряд?  
 1) Атом 2) Ядро 3) Электрон 4) Нет верного ответа
5. Заточиваемый нож нагревается за счет...  
 1) совершения работы 2) теплопередачи  
 3) совершения работы и теплопередачи 4) теплопроводности
6. При последовательном соединении верно равенство:  
 1)  $R_2 U_1 = R_1 U_2$  2)  $U_1 R_1 = U_2 R_2$  3)  $U_1 = U_2$  4)  $I_1 R_1 = I_2 R_2$
7. Во сколько раз изменится сила гравитации между двумя телами, если объем одного тела уменьшили в 3 раза?
8. Как определяется направление течения тока в проводнике?
9. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать модуль силы Лоренца?  
 А)  $F = qE$  Б)  $F = qvB \sin \alpha$  В)  $F = IB \sin \alpha$  Г)  $F = kq_1 q_2 / r^2$
10. Назовите основной признак колебательного движения.  
 1) повторяемость (периодичность) 3) независимость от воздействия силы  
 2) наблюдаемость во внешней среде 4) зависимость периода колебаний от силы тяжести
11. Величина, равная квадратному корню из среднего значения квадрата силы тока, называется  
 1) действующим значением напряжения 2) действующим значением силы тока  
 3) мгновенным значением силы тока 4) амплитудным значением силы тока
12. Индуктивность катушки колебательного контура увеличивалась в 4 раза. При этом период колебаний  
 1) увеличится в 4 раза 2) увеличится в 2 раза  
 3) не изменится 4) уменьшится в 4 раза

13. При дисперсии света...

- 1) сильно отклоняются красные лучи, слабо – фиолетовые
- 2) сильно отклоняются фиолетовые лучи, слабо – красные
- 3) все лучи отклоняются одинаково
- 4) происходит наложение волн

14. Абсолютный показатель преломления среды равен

- 1)  $n = V_1 / V_2$ ;
- 2)  $n = V_2 / V_1$ ;
- 3)  $n = C / V$ ;
- 4)  $n = V / C$ .

15. Почему вольтметр подключается всегда параллельно сопротивлению в цепи, на котором необходимо измерить напряжение, а амперметр последовательно?

16. Почему воздушный шар поднимается вверх?

17. Какие условия необходимы для цепной ядерной реакции?

18. Какие системы отчета называются инерциальными?

19. Какой ученый открыл дисперсию света и в чем она состоит?

20. Какие частицы  $X$  излучаются при указанном процессе распада:  $M \rightarrow M^{A-4}_{z-2} + X$  ?

## Вариант 2.4

## Критерии оценки выполнения работы

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Снег на ладони тает за счет...  
1) совершения работы                      2) теплопередачи                      3) конвекции  
4) совершении работы и теплопередачи
2. Центростремительное ускорение материальной точки при движениях по окружности с постоянной по модулю скоростью выражается формулой:  
1)  $a = S/\Delta t$                       2)  $a = (v^2 - v_0^2)/2S$                       3)  $a = v^2/R$                       4)  $a = 2S/t^2$
3. По какой из формул определяется реактивная сила?  
1)  $F = \mu mg$                       2)  $F = am$                       3)  $F = V|dm/dt|$                       4)  $F = k\Delta l$
4. Уравнением изохорного процесса для данной массы идеального газа является:  
1)  $pV = const$                       2)  $p/T = const$                       3)  $p/V = const$                       4)  $V/T = const$
5. Закон электромагнитной индукции имеет вид  
1)  $\epsilon_i = BS \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t.$                       2)  $\epsilon_i = I \cdot R.$                       3)  $\epsilon_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$                       4)  $\epsilon_i = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}.$
6. Какое действие электрического тока используют в электродвигателях?  
1) магнитное                      2) тепловое                      3) химическое                      4) центробежное
7. Что будет происходить с «+» заряженной частицей, помещенной в магнитное поле?
8. Какие колебания называется гармоническими ?
9. Общая ёмкость цепи состоящей из двух конденсаторов, соединенных последовательно, определяется по формуле:  
1)  $C = C_1 + C_2$                       2)  $C = C_1 - C_2$                       3)  $C = C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$                       4)  $C = (C_1 + C_2) / 2$
10. Свойство звуковых волн (волн акустического диапазона):  
1) поляризация                      2) текучесть  
3) теплопроводность                      4) отражение
11. Протон – это частица,  
1) имеющая заряд +1, атомную массу 1;                      2) имеющая заряд – 1, атомную массу 0;  
3) имеющая заряд 0, атомную массу 0;                      4) имеющая заряд 0, атомную массу 1.
12. Определить частоту излучаемых волн системой, содержащей катушку индуктивностью 9 Гн и конденсатор емкостью 4 Ф.  
1) 1/6 Гц                      2) 1/12π Гц                      3) 36 Гц                      4) 12π Гц
13. Электромагнитные волны являются...

- 1) поперечными  
3) поперечными и продольными одновременно
- 2) продольными

14. Лучи, падающие на центр собирающей линзы, проходя через линзу...

- 1) пересекаются в точке  $F$   
3) пересекаются в точке  $2F$
- 2) не преломляются  
4) рассеиваются

15. Чему равна амплитуда и период переменного напряжения в обычных (не радио) бытовых розетках квартир?

16. Опишите явление, доказывающее корпускулярную теорию света?

17. Как изменяется вес тела при поднятии тела на высоту два-три км от поверхности Земли, и что будет происходить с его весом при опускании в шахту и почему?

18. Возможно (если да то как) или нет, верно, взвесить груз на неверных рычажных весах, если есть верные гири?

19. Явление поляризации света это - ...

20. Томсон предложил модель атома состоящую ...

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Что принимается за единицу измерения скорости в СИ?

- 1) м/с                                      2) км/ч                                      3) км/с                                      4) см/с

2. По какой из представленных формул можно определить силу упругости?

- 1)  $F = GMm/(R+H)^2$                                       2)  $F = k\Delta l$                                       3)  $F = \mu N$                                       4)  $F = mg$

3. Как формулируется II закон Ньютона?

- 1) *Тело движется равномерно в инерциальной системе, если воздействие других тел не скомпенсировано*  
 2) *Ускорение тела, прямо пропорционально изменению скорости и обратно пропорционально времени, за которое это изменение произошло*  
 3) *Направление ускорения тела совпадает с направлением равнодействующей всех сил, действующих на тело*  
 4) *Ускорение, приобретаемое телом, прямо пропорционально равнодействующей всех сил, действующих на тело, и обратно пропорционально его массе*

4. Единица измерения равная Дж/(моль·К) соответствует:

- 1) универсальной газовой постоянной                                      2) постоянной Больцмана  
 3) постоянной Авогадро                                      3) удельной энергии

5. В природе невозможен такой циклический процесс, единственным результатом которого было бы превращение теплоты, получаемой системой от нагревателя или окружающей среды в работу. Это формулировка:

- 1) *первого закона термодинамики*                                      2) *второго закона термодинамики*  
 3) *третьего закона термодинамики*                                      4) *уравнения теплового баланса*

6. Почему нельзя рассчитать давление атмосферного воздуха по приведенной формуле  $p = \rho h g$ ?

7. Условия для существования электрического тока?

8. Какая из приведенных ниже формул является математическим выражением закона Ома для однородного участка цепи?

- 1)  $I = U/R$                                       2)  $I = E/(R+r)$                                       3)  $I = (\Delta\Phi + E)/(R+r)$                                       4)  $I = E/r$

9. Движущийся электрический заряд создает

20. В каком приборе для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает появление следа в газе?

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Почему при равномерном движении поезда шарик покоится относительно гладкого стола в купе вагона?

- 1) *на него не действуют никакие силы*                      2) *все силы скомпенсированы*  
 3) *отсутствует сила трения*                                      4) *нет верного ответа*

2. Какая из приведенных формул выражает закон всемирного тяготения?

- 1)  $F = GM/R^2$                       2)  $F = kq_1q_2/r^2$                       3)  $F = GMm/R^2$                       4)  $F = k\Delta l$

3. Из приведенных выражений выберите размерность теплоты, выраженную через основные единицы СИ.

- 1)  $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$                       2)  $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2$                       3)  $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$   
 4)  $\text{кг}$

4. Средняя квадратичная скорость хаотического движения молекулы  $\bar{v}$  массой  $m_0$  равна:

- 1)  $\bar{v} = \sqrt{2kT/m_0}$                       2)  $\bar{v} = \sqrt{3kT/m_0}$                       3)  $\bar{v} = \sqrt{3km_0/T}$                       4)  $\bar{v} = \sqrt{3kT}$

5. Первый закон термодинамики может быть записан как:

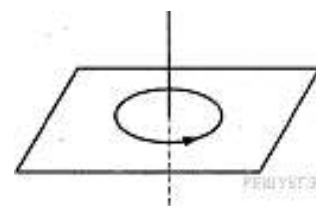
- 1)  $Q = \Delta U + A$                       2)  $Q = \Delta U$                       3)  $0 = \Delta U + A$                       4)  $Q = A$

6. Во сколько раз изменится сила Кулона между двумя телами, равного заряда, если расстояние между ними уменьшилось в 2 раза?

7. Как создать однородное электрическое поле?

8. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в горизонтальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля направлен...

- 1) влево                                      2) вправо  
 3) вертикально вниз                      4) вертикально вверх



9. Выберите правильную формулу для расчета мощности электрического тока:

- 1)  $P = A/t$                       2)  $P = U/I$                       3)  $P = I^2 R$                       4)  $P = IE - I^2 R$

10. Подвешенный на пружине груз совершает малые колебания в вертикальном направлении. Считая колебания незатухающими, укажите правильное утверждение.

- 1) Скорость груза изменяется со временем периодически  
 2) Период колебаний зависит от амплитуды  
 3) Чем больше жесткость пружины, тем больше период колебаний

11. Формула, связывающая период колебаний и индуктивность:

$$1) \omega = 2\pi\nu L$$

$$2) T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$3) \omega = \frac{2\pi L}{T}$$

4)

$$T = \frac{1}{L}$$

12. Амплитуда гармонических колебаний - это

- 1) смещение от положения равновесия
- 2) максимальное смещение от положения равновесия
- 3) величина, зависящая от частоты
- 4) количество колебаний в единицу времени

13. С помощью какого устройства можно получить электромагнитные волны?

- 1) радиоприемник
- 2) открытый колебательный контур
- 3) телевизор
- 4) колебательный контур

14. Явление отклонения от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий, называют...

- 1) дисперсией
- 2) интерференцией
- 3) дифракцией
- 4) поляризацией

15. При использовании источника питания измерили его ЭДС, она оказалась равной 12 В, почему при подключении цепи, напряжение на источнике уменьшилось?

16. Почему сухой лед (диоксид углерода  $\text{CO}_2$ ) используемый для охлаждения из твердого превращается в газ, минуя жидкую фазу. Как называется данный процесс?

17. При каких условиях жидкость (вода) не будет испаряться с открытой поверхности?

18. Как быть, если нужно, не разбивая скорлупы, определить, сварено яйцо или же оно сырое? Объясните почему?

19. Опишите опыт Э. Резерфорда, в чем его суть?

20. Сколько протонов  $Z$  и нейтронов  $N$  в ядре  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  ?

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Какая единица измерения длины пути является основной в СИ?  
1) км                                  2) м                                  3) мм                                  4) см
2. По какой формуле следует рассчитывать работу силы  $F$ , направленной под углом  $\alpha$  к перемещению  $S$ ?  
1)  $A = (F/S) \cdot \cos \alpha$                                   2)  $A = F \cdot S \cdot \sin \alpha$   
3)  $A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$                                   4)  $A = (F/S) \cdot \sin \alpha$
3. По какой формуле можно вычислить массу  $m_0$  одной молекулы вещества, если  $M$  – молярная масса,  $N$  – количество молекул,  $n$  – концентрация?  
1)  $m_0 = m/N_A$                                   2)  $m_0 = M/N_A$                                   3)  $m_0 = M/N$                                   4)  $m_0 = m/n$
4. Что принимается за единицу давления в СИ?  
1) Н·м                                  2) Н/м<sup>2</sup>                                  3) 1/м<sup>3</sup>                                  4) Н·м<sup>2</sup>
5. Изменение внутренней энергии системы равно сумме сообщенного ей количества теплоты и работы, произведенной над системой внешними силами. Это формулировка:  
1) первого закона термодинамики                                  2) второго закона термодинамики  
3) третьего закона термодинамики                                  4) уравнения теплового баланса
6. Выберите правильную формулу закона Ома для участка цепи:  
1)  $U = IR$                                   2)  $E = I(R + r)$                                   3)  $Q = I^2 R t$                                   4)  $Q = U^2 R t$
7. Во сколько раз изменится сила гравитации между двумя телами, если расстояние уменьшилось в 2 раза?
8. Необходимое условие для существования электромагнитной волны?
9. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать модуль силы Ампера?  
А)  $F = qE$                                   Б)  $F = qvB \sin \alpha$                                   В)  $F = IB l \sin \alpha$                                   Г)  $F = kq_1 q_2 / r^2$
10. Назовите основной признак колебательного движения.  
А) независимость от воздействия силы                                  Б) повторяемость (периодичность)  
В) наблюдаемость во внешней среде  
Г) зависимость периода колебаний от силы тяжести
11. Величина, равная квадратному корню из среднего значения квадрата силы тока, называется  
1) действующим значением напряжения                                  2) действующим значением силы тока  
3) мгновенным значением силы тока                                  4) амплитудным значением силы тока
12. Индуктивность катушки колебательного контура увеличивалась в 4 раза. При этом период колебаний

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

- 2) увеличится в 2 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

13. При дисперсии света...

- 1) сильно отклоняются красные лучи, слабо – фиолетовые
- 2) сильно отклоняются фиолетовые лучи, слабо – красные
- 3) все лучи отклоняются одинаково
- 4) происходит наложение волн

14. Абсолютный показатель преломления среды равен

- 1)  $n = V_1 / V_2$ ;
- 2)  $n = V_2 / V_1$ ;
- 3)  $n = C / V$ ;
- 4)  $n = V / C$ .

15. Почему вольтметр подключается всегда параллельно сопротивлению в цепи на котором необходимо измерить напряжение, а амперметр последовательно?

16. Как вы можете охарактеризовать агрегатное состояние стекла (например в оконной раме)?

17. Какие условия необходимы для конденсации пара?

18. Можно ли в 8 часов утра вылететь из Владивостока и в 8 часов утра того же дня прилететь в Москву если да то почему?

19. Какой ученый открыл дисперсию света и в чем она состоит?

20. Какой заряд имеют альфа-частица и бета-частица?

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Как называется единица измерения работы в СИ?  
1) Ньютон                      2) Ватт                      3) Джоуль                      4) Ампер
2. По какой из приведенных формул можно определить модуль ускорения свободного падения на Земле, если  $M_З$  и  $R_З$  - масса и радиус Земли соответственно?  
1)  $g = GM_З/(2R_З^2)$                       2)  $g = GM_З/R_З^2$   
3)  $g = 2GM_З/R_З^2$                       4)  $g = Gm_m/R_З^2$
3. По какой формуле определяется количество вещества  $\nu$  (если  $n$  – концентрация,  $N$  – количество молекул)?  
1)  $\nu = n/N_A$                       2)  $\nu = N_A/N$                       3)  $\nu = N/N_A$                       4)  $\nu = N_A/n$
4. Из приведенных ниже формул давлению  $p$  соответствует (если  $\rho$  – плотность):  
1)  $p = NkT$                       2)  $p = \rho ng$                       3)  $p = \rho hg$                       4)  $p = F \cdot S$
5. Уравнением изотермического процесса для данной массы идеального газа является:  
1)  $p/T = const$                       2)  $pV = const$   
3)  $V/T = const$                       4)  $p/V = const$
6. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать модуль индукции магнитного поля  $B$  длинного прямолинейного проводника с током  $I$ , который находится в вакууме?  
1)  $B = \mu_0 I/r$                       2)  $B = \mu_0 I/(2\pi r)$                       3)  $B = \mu_0 I/(2\pi r)$                       4)  $B = \mu_0 I/(\pi r)$
7. Дать определение удельной теплоемкости вещества.
8. Что такое электрическое поле?
9. Общая ёмкость цепи состоящей из двух конденсаторов, соединенных параллельно, определяется по формуле:  
1)  $C = C_1 + C_2$                       2)  $C = (C_1 + C_2)/2$                       3)  $C = C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$                       4)  $C = C_1 - C_2$
10. Свойство звуковых волн (волн акустического диапазона):  
1) поляризация                      2) текучесть  
3) теплопроводность                      4) отражение
11. При описании гармонического колебания величина, стоящая перед знаком синуса или косинуса называется...  
1) период                      2) частота                      3) циклическая частота  
4) фаза                      5) амплитуда
12. Определить частоту излучаемых волн системой, содержащей катушку индуктивностью 9 Гн и конденсатор электроёмкостью 4 Ф.  
1)  $1/12\pi$  Гц                      2)  $12\pi$  Гц                      3) 36 Гц                      4)  $1/6$

Гц

13. Электромагнитные волны являются...

- 1) поперечными
- 2) продольными
- 3) поперечными и продольными одновременно

14. Лучи, падающие на собирающую линзу параллельно главной оптической ось, проходя через линзу...

- 1) пересекаются в точке  $F$
- 2) остаются параллельным
- 3) пересекаются в точке  $2F$
- 4) рассеиваются

15. Переменный ток с течением времени изменяется по закону синуса или косинуса, но при этом он проходит по прямому проводу. Как он туда помещается?

16. При уменьшении температуры все тела уменьшаются в объеме, почему тогда чугун и вода при замерзании расширяются?

17. Как изменяется вес тела при поднятии тела на высоту два-три км от поверхности Земли, и что будет происходить с его весом при опускании в шахту и почему?

18. Возможно (если да то как) или нет, верно, взвесить груз на неверных рычажных весах, если есть верные гири?

19. Опишите каким образом строится изображение, даваемое собирающей линзой.

20. Кто первым предложил модель строения атома?

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

- Как называется единица энергии в СИ?  
1) Ватт                      2) Джоуль                      3) Ньютон                      4) Каллории
- Как направлен вектор ускорения при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью?  
1) от центра окружности                      2) к центру окружности  
3) против направления вектора скорости                      4) по направлению вектора скорости
- Сила как физическая величина характеризуется...  
1) направлением и точкой приложения                      2) модулем и точкой приложения  
3) направлением, модулем и точкой приложения                      4) направлением и модулем
- Отношение работы электрических сил по перемещению единичного заряда называется...  
1) напряжение                      2) сила тока                      3) сопротивление                      4) ЭДС
- В природе невозможен такой циклический процесс, единственным результатом которого было бы перемещение теплоты, от тела с одной температурой, другому телу с большей температурой. Это формулировка:  
1) первого закона термодинамики                      2) второго закона термодинамики  
3) третьего закона термодинамики                      4) уравнения теплового баланса
- Из каких элементов состоит простейший электрический колебательный контур?
- Какое направление имеют линий электрического поля?
- По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать тепловую мощность тока  $P$  на внешнем участке цепи?  
1)  $P = A/It$                       2)  $P = UI$                       3)  $P = I^2 R$                       4)  $P = IE - I^2 R$
- Электрический заряд создает  
1) только электрическое поле                      2) только магнитное поле  
3) как электрическое, так и магнитное поле                      4) среди ответов 1-3 нет правильного
- В средней точке механическая колебательная система обладает...  
1) потенциальной энергией                      2) кинетической энергией  
3) магнитной энергией                      4) не обладает энергией.
- Формула для определения энергии электрического поля:  
1)  $W = \frac{mg^2}{2}$                       2)  $W = \frac{q^2}{2C}$                       3)  $W = \frac{CU^2}{2}$                       4)  $W = \frac{LI^2}{2}$
- Прием сигнала колебательным контуром радиоприемника основан на:  
1) превращении энергии                      2) модуляции  
3) явлении резонанса                      4) детектировании

13. Явление сложения волн в пространстве, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний, называется...

- 1) дисперсией                      2) интерференцией                      3) дифракцией                      4) поляризацией

14. При дисперсии света больше всего отклоняются...

- 1) белые лучи                      2) желтые лучи                      3) фиолетовые лучи                      4) красные лучи

15. Все потребители электроэнергии работают при постоянном токе, почему в квартиры и в промышленности используется переменный ток?

16. Приведите пример сублимации льда (вода в твердом состоянии) и обратный процесс.

17. Что такое температура?

18. Опишите опыт разделения радиоактивных частиц  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  в чем его суть?

19. Почему радиаторы отопления в квартирах расположены внизу?

20. Основные средства защиты от радиации?

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

- [illegible]

12. Какое действие электрического тока можно наблюдать в сверхпроводниках?
- 1) Только магнитное
  - 2) Любое
  - 3) Только тепловое
  - 4) Сверхбыстрое
13. Среда, в которой свет распространяется с большей скоростью является
- 1) менее оптически плотной;
  - 2) более оптически плотной;
  - 3) свет в любых средах распространяется с одинаковой скоростью.
14. Явление отклонения от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий, называют...
- 1) дисперсией
  - 2) интерференцией
  - 3) дифракцией
  - 4) поляризацией
15. Чем отличается атом, находящийся в стационарном состоянии, от атома в возбужденном состоянии?
16. Опишите, если явление резонанса используется в радиоприемнике?
17. При каких условиях жидкость (вода) не будет испаряться с открытой поверхности?
18. Как быть, если нужно, не разбивая скорлупы, определить, сварено яйцо или же оно сырое? Объясните почему?
19. Сколько протонов  $Z$  и нейтронов  $N$  в ядре  ${}^{238}_{92}\text{U}$  ?
20. Опишите принцип работы лазера, в чем его суть?



3) не изменится

4) уменьшится в 4 раза

13. При дисперсии света...

1) сильно отклоняются красные лучи, слабо – фиолетовые

2) сильно отклоняются фиолетовые лучи, слабо – красные

3) все лучи отклоняются одинаково

4) происходит наложение волн

14. Абсолютный показатель преломления среды равен

1)  $n = V_1 / V_2$ ;

2)  $n = V_2 / V_1$ ;

3)  $n = C / V$ ;

4)

$n = V / C$ .

15. Почему вольтметр подключается всегда параллельно сопротивлению в цепи, на котором необходимо измерить напряжение, а амперметр последовательно?

16. Почему воздушный шар поднимается вверх?

17. Какие условия необходимы для цепной ядерной реакции?

18. Какие системы отчета называются инерциальными?

19. Какой ученый открыл дисперсию света и в чем она состоит?

20. Какие частицы  $X$  излучаются при указанном процессе распада:  $M \rightarrow M^{A-4}_{Z-2} + X$  ?

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Если  $S$  есть перемещение тела за интервал времени  $\Delta t$ , то какая величина определяется отношением  $2S/\Delta t^2$ ?

- 1) путь                      2) перемещение                      3) средняя скорость                      4) ускорение

2. Центробежное ускорение материальной точки при движениях по окружности с постоянной по модулю скоростью выражается формулой:

- 1)  $a = S/\Delta t$                       2)  $a = (v^2 - v_0^2)/2S$                       3)  $a = v^2/R$                       4)  $a = 2S/t^2$

3. По какой из формул определяется сила?

- 1)  $F = \mu mg$                       2)  $F = am$                       3)  $F = V|dm/dt|$                       4)  $F = k\Delta l$

4. Уравнением изотермического процесса для данной массы идеального газа является:

- 1)  $p/T = \text{const}$                       2)  $pV = \text{const}$                       3)  $V/T = \text{const}$                       4)  $p/V = \text{const}$

5. Закон электромагнитной индукции имеет вид

- 1)  $\epsilon_i = BS \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t$                       2)  $\epsilon_i = I \cdot R$                       3)  $\epsilon_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$                       4)  $\epsilon_{is} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

6. Какое действие электрического тока используют в электродвигателях?

- 1) магнитное                      2) тепловое                      3) химическое                      4) центробежное

7. Что будет происходить с «+» заряженной частицей, помещенной в магнитное поле?

8. Какие колебания называются гармоническими?

9. Общая ёмкость цепи состоящей из двух конденсаторов, соединенных параллельно, определяется по формуле:

- 1)  $C = C_1 + C_2$                       2)  $C = C_1 - C_2$                       3)  $C = C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$                       4)  $C = (C_1 + C_2) / 2$

10. Свойство инфракрасных волн:

- 1) поляризация                      2) текучесть  
3) теплопроводность                      4) перенос энергии с помощью волн

11. Протон – это частица,

- 1) имеющая заряд 0, атомную массу 1;                      2) имеющая заряд – 1, атомную массу 0;  
3) имеющая заряд 0, атомную массу 0;                      4) имеющая заряд +1, атомную массу 1

12. Определить частоту излучаемых волн системой, содержащей катушку индуктивностью 4 Гн и конденсатор электроёмкостью 4 Ф.

- 1)  $1/8 \pi$  Гц                      2)  $12\pi$  Гц                      3) 36 Гц                      4)  $1/12\pi$  Гц

13. Звуковые волны являются...

1) поперечными

2) продольными

3) поперечными и продольными одновременно

14. Лучи, падающие на центр собирающей линзы, проходя через линзу...

1) пересекаются в точке  $F$

2) пересекаются в точке  $2F$

3) не преломляются

4) рассеиваются

15. Чему равна амплитуда и период переменного напряжения в обычных (не радио) бытовых розетках квартир?

16. Опишите явление, доказывающее корпускулярную теорию света?

17. Как изменяется вес тела при поднятии тела на высоту два-три км от поверхности Земли, и что будет происходить с его весом при опускании в шахту и почему?

18. Возможно (если да то как) или нет, верно, взвесить груз на неверных рычажных весах, если есть верные гири?

19. Явление поляризации света это - ...

20. Томсон предложил модель атома состоящую ...

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

- Что принимается за единицу измерения скорости в СИ?  
1) км/ч                      2) м/с                      3) км/с                      4) см/с
- По какой из представленных формул можно определить силу упругости?  
1)  $F = Gm/(R+H)^2$                       2)  $F = mg$                       3)  $F = \mu N$                       4)  $F = k\Delta l$
- Как формулируется II закон Ньютона?  
1) *Тело движется равномерно в инерциальной системе, если воздействие других тел не скомпенсировано*  
2) *Ускорение, приобретаемое телом, прямо пропорционально равнодействующей всех сил, действующих на тело, и обратно пропорционально его массе*  
3) *Направление ускорения тела совпадает с направлением равнодействующей всех сил, действующих на тело*  
4) *Ускорение тела, прямо пропорционально изменению скорости и обратно пропорционально времени, за которое это изменение произошло*
- Единица измерения равная Дж/(моль·К) соответствует:  
1) постоянной Больцмана                      2) универсальной газовой постоянной  
3) постоянной Авогадро                      4) удельной энергии
- В природе невозможен такой циклический процесс, единственным результатом которого было бы превращение теплоты, получаемой системой от нагревателя или окружающей среды в работу. Это формулировка:  
1) *первого закона термодинамики*                      2) *второго закона термодинамики*  
3) *третьего закона термодинамики*                      4) *уравнения теплового баланса*
- Почему нельзя рассчитать давление атмосферного воздуха по приведенной формуле  $p = \rho hg$ ?
- Условия для существования электрического тока?
- Какая из приведенных ниже формул является математическим выражением закона Ома для полной цепи?  
1)  $I = U/R$                       2)  $I = E/(R+r)$                       3)  $I = (\Delta\Phi + E)/(R+r)$                       4)  $I = E/r$
- Движущийся электрический положительный заряд создает  
1) только электрическое поле                      2) только магнитное поле  
3) как электрическое, так и магнитное поле                      4) среди ответов 1-3 нет правильного
- Частица движущаяся в пространстве обладает...  
1) потенциальной энергией                      2) кинетической энергией  
3) магнитной энергией                      4) не обладает энергией.
- Формула для определения энергии магнитного поля:

$$1) W = \frac{m g^2}{2} \quad 2) W = \frac{q^2}{2C} \quad 3) W = \frac{CU^2}{2} \quad 4) W = \frac{LI^2}{2}$$

12. Прием сигнала колебательным контуром радиоприемника основан на:

- 1) превращении энергии
- 2) модуляции
- 3) явлении резонанса
- 4) детектировании

13. Явление сложения волн в пространстве, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний, называется...

- 1) дисперсией
- 2) интерференцией
- 3) дифракцией
- 4) поляризацией

14. При дисперсии света меньше всего отклоняются...

- 1) белые лучи
- 2) желтые лучи
- 3) фиолетовые лучи
- 4) красные лучи

15. Все потребители электроэнергии работают при постоянном токе, почему в квартиры и в промышленности используется переменный ток?

16. Приведите пример сублимации льда (вода в твердом состоянии) и обратный процесс.

17. Как называется процесс парообразования, происходящий во всем объеме жидкости?

18. Опишите опыт А. Г. Столетова в чем его суть?

19. Часто дует от окна, которое закрыто совершенно плотно и не имеет ни малейшей щели. Почему это происходит?

20. В каком приборе для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает появление следа в газе?

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

- 
- A diagram showing a circular loop of wire lying in a horizontal plane. A vertical dashed line passes through the center of the loop, representing the axis of rotation. An arrow on the loop indicates a clockwise direction of rotation when viewed from above.

$$1) \omega = 2\pi\nu$$

$$2) T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$3) \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$4) T = \frac{1}{\nu}$$

12. Амплитуда гармонических колебаний - это

- 1) смещение от положения равновесия
- 2) максимальное смещение от положения равновесия
- 3) величина, зависящая от частоты
- 4) количество колебаний в единицу времени

13. С помощью какого устройства можно получить электромагнитные волны?

- 1) радиоприемник
- 2) колебательный контур
- 3) микроволновка
- 4) механический маятник

14. Явление отклонения от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий, называют...

- 1) дисперсией
- 2) интерференцией
- 3) дифракцией
- 4) поляризацией

15. При использовании источника питания измерили его ЭДС, она оказалась равной 12 В, почему при подключении цепи, напряжение на источнике уменьшилось?

16. Почему сухой лед (диоксид углерода  $\text{CO}_2$ ) используемый для охлаждения из твердого превращается в газ, минуя жидкую фазу. Как называется данный процесс?

17. При каких условиях жидкость (вода) не будет испаряться с открытой поверхности?

18. Как быть, если нужно, не разбивая скорлупы, определить, сварено яйцо или же оно сырое? Объясните почему?

19. Опишите опыт Э. Резерфорда, в чем его суть?

20. Сколько протонов  $Z$  и нейтронов  $N$  в ядре  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ ?

### Вариант 5.3

## Критерии оценки выполнения работы

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Какая единица измерения длины является основной в СИ?  
1) км                                  2) м                                  3) мм                                  4) см
2. По какой формуле следует рассчитывать работу силы  $F$ , направленной под углом  $\alpha$  к перемещению  $S$ ?  
1)  $A = (F/S) \cdot \cos \alpha$                                   2)  $A = F \cdot S \cdot \sin \alpha$   
3)  $A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$                                   4)  $A = (F/S) \cdot \sin \alpha$
3. По какой формуле можно вычислить массу  $m_0$  одной молекулы вещества, если  $M$  – молярная масса,  $N$  – количество молекул,  $n$  – концентрация?  
1)  $m_0 = m/N_A$                                   2)  $m_0 = M/N_A$                                   3)  $m_0 = M/N$                                   4)  $m_0 = m/n$
4. Что принимается за единицу давления в СИ?  
1) Н • м                                  2) Н/м<sup>2</sup>                                  3) 1/м<sup>3</sup>                                  4) Н • м<sup>2</sup>
5. Изменение внутренней энергии системы равно сумме сообщенного ей количества теплоты и работы, произведенной над системой внешними силами. Это формулировка:  
1) первого закона термодинамики                                  2) второго закона термодинамики  
3) третьего закона термодинамики                                  4) уравнения теплового баланса
6. Выберите правильную формулу закона Ома для полной цепи:  
1)  $U = IR$                                   2)  $E = I(R + r)$                                   3)  $Q = I^2 R t$                                   4)  $Q = U^2 R t$
7. Во сколько раз изменится сила гравитации между двумя телами, если расстояние уменьшилось в 3 раза?
8. Необходимое условие для существования магнитного поля?
9. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать модуль силы Ампера?  
1)  $F = IB l \sin \alpha$                                   2)  $F = q v B \sin \alpha$                                   3)  $F = q E$                                   4)  $F = k q_1 q_2 / r^2$
10. Назовите основной признак колебательного движения.  
1) независимость от воздействия силы                                  2) повторяемость (периодичность)  
3) наблюдаемость во внешней среде                                  4) зависимость периода колебаний от веса
11. Величина, равная квадратному корню из среднего значения квадрата силы тока, называется  
1) действующим значением напряжения                                  2) действующим значением силы тока  
3) мгновенным значением силы тока                                  4) амплитудным значением силы тока
12. Индуктивность катушки колебательного контура увеличивалась в 1 раз. При

этом период колебаний

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

13. При дисперсии света...

- |                                                        |                              |
|--------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1) сильно отклоняются красные лучи, слабо – фиолетовые |                              |
| 2) сильно отклоняются фиолетовые лучи, слабо – красные |                              |
| 3) все лучи отклоняются одинаково                      | 4) происходит наложение волн |

14. Абсолютный показатель преломления среды равен

- |                      |                      |                  |    |
|----------------------|----------------------|------------------|----|
| 1) $n = V_1 / V_2$ ; | 2) $n = V_2 / V_1$ ; | 3) $n = C / V$ ; | 4) |
| $n = V / C$ .        |                      |                  |    |

15. Почему вольтметр подключается всегда параллельно сопротивлению в цепи на котором необходимо измерить напряжение, а амперметр последовательно?

16. Как вы можете охарактеризовать агрегатное состояние стекла (например в оконной раме)?

17. Какие условия необходимы для конденсации пара?

18. Можно ли в 8 часов утра вылететь из Владивостока и в 8 часов утра того же дня прилететь в Москву если да то почему?

19. Какой ученый открыл дисперсию света и в чем она состоит?

20. Какой заряд имеют альфа-частица и бета-частица?

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

- Как называется единица измерения работы в СИ?  
 1) Ньютон                                      2) Ватт                                      3) Джоуль                                      4) Ампер
- По какой из приведенных формул можно определить модуль ускорения свободного падения на Земле, если  $M_3$  и  $R_3$  - масса и радиус Земли соответственно?  
 1)  $g = GM_3/(2R_3^2)$                                       2)  $g = GM_3/R_3^2$   
 3)  $g = 2GM_3/R_3^2$                                       4)  $g = Gm_m/R_3^2$
- По какой формуле определяется количество вещества  $\nu$  (если  $n$  – концентрация,  $N$  – количество молекул)?  
 1)  $\nu = n/N_A$                                       2)  $\nu = N_A/N$                                       3)  $\nu = N/N_A$                                       4)  $\nu = N_A/n$
- Из приведенных ниже формул давлению  $p$  соответствует (если  $\rho$  – плотность):  
 1)  $p = NkT$                                       2)  $p = \rho ng$                                       3)  $p = \rho hg$                                       4)  $p = F \cdot S$
- Уравнением изотермического процесса для данной массы идеального газа является:  
 1)  $p/T = const$                                       2)  $pV = const$   
 3)  $V/T = const$                                       4)  $p/V = const$
- По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать модуль индукции магнитного поля  $B$  длинного прямолинейного проводника с током  $I$ , который находится в вакууме?  
 1)  $B = \mu_0 I/r$                                       2)  $B = \mu_0 I/(2\pi r)$                                       3)  $B = \mu_0 I/(2\pi r)$                                       4)  $B = \mu_0 I/(\pi r)$
- Дать определение удельной теплоемкости вещества.
- Что такое электрическое поле?
- Общая ёмкость цепи состоящей из двух конденсаторов, соединенных параллельно, определяется по формуле:  
 1)  $C = C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$                                       2)  $C = C_1 + C_2$                                       3)  $C = C_1 - C_2$                                       4)  $C = (C_1 + C_2)/2$
- Свойство звуковых волн (волн акустического диапазона):  
 1) поляризация                                      2) текучесть  
 3) теплопроводность                                      4) отражение
- При описании гармонического колебания величина, стоящая перед знаком синуса или косинуса называется...  
 1) период                                      2) частота                                      3) циклическая частота  
 4) фаза                                      5) амплитуда
- Определить частоту излучаемых волн системой, содержащей катушку индуктивностью  $3 \text{ Гн}$  и конденсатор электроёмкостью  $3 \text{ Ф}$ .  
 1)  $1/6 \text{ Гц}$                                       2)  $12\pi \text{ Гц}$                                       3)  $1/6\pi \text{ Гц}$                                       4)

1/12π Гц

13. Электромагнитные волны являются...

- 1) поперечными
- 2) продольными
- 3) поперечными и продольными одновременно

14. Лучи, падающие на собирающую линзу параллельно главной оптической оси, проходя через линзу...

- 1) пересекаются в точке F
- 2) остаются параллельным
- 3) пересекаются в точке 2F
- 4) рассеиваются

15. Почему зимой образуется иней на деревьях и проводах?

16. При уменьшении температуры все тела уменьшаются в объеме, почему тогда чугун и вода при замерзании расширяются?

17. Как изменяется вес тела при поднятии тела на высоту два-три км от поверхности Земли, и что будет происходить с его весом при опускании в шахту и почему?

18. Возможно (если да то как) или нет, верно, взвесить груз на неверных рычажных весах, если есть верные гири?

19. Опишите каким образом строится изображение, даваемое собирающей линзой.

20. Кто первым предложил модель строения атома?

Экзаменационная работа по физике

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ гр. № \_\_\_\_\_

**Вариант 6.1**

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Как называется единица энергии в СИ?

- 1) Ватт                      2) Джоуль                      3) Ньютон                      4) Каллории

2. Как направлен вектор ускорения при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью?

- 1) от центра окружности                      2) к центру окружности  
3) против направления вектора скорости                      4) по направлению вектора скорости

3. Сила как физическая величина характеризуется...

- 1) направлением и точкой приложения                      2) модулем и точкой приложения  
3) направлением, модулем и точкой приложения                      4) направлением и модулем

4. Отношение работы электрических сил по перемещению единичного заряда называется...

- 1) напряжение                      2) сила тока                      3) сопротивление                      4) ЭДС

5. В природе невозможен такой циклический процесс, единственным результатом которого было бы перемещение теплоты, от тела с одной температурой, другому телу с большей температурой. Это формулировка:

- 1) первого закона термодинамики                      2) второго закона термодинамики  
3) третьего закона термодинамики                      4) уравнения теплового баланса

6. Из каких элементов состоит простейший электрический колебательный контур?

7. Какое направление имеют линий электрического поля?

8. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать тепловую мощность тока  $P$  на внешнем участке цепи?

- 1)  $P = A/\Delta t$                       2)  $P = UI$                       3)  $P = I^2 R$                       4)  $P = IE$   
–  $I^2 R$

9. Электрический заряд создает

- 1) только электрическое поле                      2) только магнитное поле  
3) как электрическое, так и магнитное поле                      4) среди ответов 1-3 нет правильного

10. В средней точке механическая колебательная система обладает...

- 1) потенциальной энергией                      2) кинетической энергией  
3) магнитной энергией                      4) не обладает энергией.

11. Формула для определения энергии электрического поля:

- 1)  $W = \frac{m\vartheta^2}{2}$                       2)  $W = \frac{q^2}{2C}$                       3)  $W = \frac{CU^2}{2}$                       4)  $W = \frac{LI^2}{2}$

12. Прием сигнала колебательным контуром радиоприемника основан на:

- 1) превращении энергии                      2) модуляции  
3) явлении резонанса                      4) детектировании

13. Явление сложения волн в пространстве, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний, называется...

1) дисперсией                      2) интерференцией                      3) дифракцией                      4)  
поляризацией

14. При дисперсии света больше всего отклоняются...

1) белые лучи                      2) желтые лучи                      3) фиолетовые лучи                      4) красные  
лучи

15. Все потребители электроэнергии работают при постоянном токе, почему в квартиры и в промышленности используется переменный ток?

16. Приведите пример сублимации льда (вода в твердом состоянии) и обратный процесс.

17. Что такое температура?

18. Опишите опыт разделения радиоактивных частиц  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  в чем его суть?

19. Почему радиаторы отопления в квартирах расположены внизу?

20. Основные средства защиты от радиации?

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. В каких единицах измеряется импульс в СИ?  
1) Н 2) кг 3) кг•м/с 4) Дж
2. Что называется перемещением?  
1) путь, который проходит тело 2) длина траектории движения  
3) вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории движения тела за данный промежуток времени  
4) путь, который проходит тело за единицу времени
3. Из приведенных выражений выберите размерность кинетической энергии, выраженную через основные единицы СИ.  
1) кг 2) кг•м/с 3) кг•м/с<sup>2</sup> 4) кг•м<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>
4. Какая из приведенных ниже формул выражает II закон Ньютона?  
1)  $P = ma$  2)  $a = F/m$  3)  $F = \mu N$  4)  $F = GMm/R^2$
5. Первый закон термодинамики может быть записан как:  
1)  $Q = \Delta U + A$  2)  $Q = \Delta U$  3)  $0 = \Delta U + A$  4)  $Q = A$
6. Во сколько раз изменится сила Кулона между двумя зарядами, если масса одного заряда уменьшилась в 3 раза?
7. Что такое давление, какова его единица измерения?
8. На рисунке изображен горизонтальный проводник, по которому течет электрический ток в направлении «к нам». В точке А вектор индукции магнитного поля направлен...  
1) вертикально вниз 2) вертикально вверх 3) влево 4) вправо
9. При параллельном соединении верно равенство:  
1)  $U_1 R_1 = U_2 R_2$  2)  $U_1/R_1 = U_2/R_2$  3)  $I_1 R_1 = I_2 R_2$  4)  $I_1/R_1 = I_2/R_2$
10. Подвешенный на пружине груз совершает малые колебания в вертикальном направлении. Считая колебания незатухающими, укажите правильное утверждение.  
1) Скорость груза изменяется со временем периодически  
2) Период колебаний зависит от амплитуды  
3) Чем больше жесткость пружины, тем больше период колебаний
11. Формула, связывающая период и круговую (циклическую) частоту колебаний:  
1)  $\omega = 2\pi\nu$  2)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$  3)  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  4)  $T = \frac{1}{\nu}$

12. Какое действие электрического тока можно наблюдать в сверхпроводниках?
- 1) Только магнитное
  - 2) Любое
  - 3) Только тепловое
  - 4) Сверхбыстрое
13. Среда, в которой свет распространяется с большей скоростью является
- 1) менее оптически плотной;
  - 2) более оптически плотной;
  - 3) свет в любых средах распространяется с одинаковой скоростью.
14. Явление отклонения от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий, называют...
- 1) дисперсией
  - 2) интерференцией
  - 3) дифракцией
  - 4) поляризацией
15. Чем отличается атом, находящийся в стационарном состоянии, от атома в возбужденном состоянии?
16. Опишите, если явление резонанса используется в радиоприемнике?
17. При каких условиях жидкость (вода) не будет испаряться с открытой поверхности?
18. Как быть, если нужно, не разбивая скорлупы, определить, сварено яйцо или же оно сырое? Объясните почему?
19. Опишите принцип работы электродвигателя, в чем его суть?
20. Сколько протонов  $Z$  и нейтронов  $N$  в ядре  ${}^{238}_{92}\text{U}$  ?



3) не изменится

4) уменьшится в 2 раза

13. При дисперсии света...

1) сильно отклоняются красные лучи, слабо – фиолетовые

2) сильно отклоняются фиолетовые лучи, слабо – красные

3) все лучи отклоняются одинаково

4) происходит наложение волн

14. Абсолютный показатель преломления среды равен

1)  $n = V_1 / V_2$ ;

2)  $n = V_2 / V_1$ ;

3)  $n = C / V$ ;

4)

$n = V / C$ .

15. Почему вольтметр подключается всегда параллельно сопротивлению в цепи, на котором необходимо измерить напряжение, а амперметр последовательно?

16. Почему воздушный шар поднимается вверх?

17. Какие условия необходимы для цепной ядерной реакции?

18. Какие системы отчета называются инерциальными?

19. Какой ученый открыл дисперсию света и в чем она состоит?

20. Какие частицы  $X$  излучаются при указанном процессе распада:  $M \rightarrow M^{A-4}_{Z-2} + X$  ?

Экзаменационная работа по физике

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ гр. № \_\_\_\_\_

**Вариант 6.4**

Критерии оценки выполнения работы

| Оценка               | Число баллов, необходимых для получения оценки |
|----------------------|------------------------------------------------|
| 3(удовлетворительно) | 9-13                                           |
| 4(хорошо)            | 14-17                                          |
| 5(отлично)           | 18-20                                          |

1. Если  $S$  есть перемещение тела за интервал времени  $\Delta t$ , то какая величина определяется отношением  $2S/\Delta t^2$ ?

- 1) путь                      2) перемещение                      3) средняя скорость                      4) ускорение

2. Центробежное ускорение материальной точки при движениях по окружности с постоянной по модулю скоростью выражается формулой:

- 1)  $a = S/\Delta t$                       2)  $a = (v^2 - v_0^2)/2S$                       3)  $a = v^2/R$                       4)  $a = 2S/t^2$

3. По какой из формул определяется реактивная сила?

- 1)  $F = \mu mg$                       2)  $F = am$                       3)  $F = V|dm/dt|$                       4)  $F = k\Delta l$

4. Уравнением изохорного процесса для данной массы идеального газа является:

- 1)  $p/T = \text{const}$                       2)  $pV = \text{const}$                       3)  $V/T = \text{const}$                       4)  $p/V = \text{const}$

5. Закон электромагнитной индукции имеет вид

- 1)  $\varepsilon_i = BS \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t$                       2)  $\varepsilon_i = I \cdot R$                       3)  $\varepsilon_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$                       4)  $\varepsilon_{is} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

6. Какое действие электрического тока используют в электродвигателях?

- 1) магнитное                      2) тепловое                      3) химическое                      4) центробежное

7. Что будет происходить с «+» заряженной частицей, помещенной в магнитное поле?

8. Какие колебания называются гармоническими ?

9. Общая ёмкость цепи состоящей из двух конденсаторов, соединенных последовательно, определяется по формуле:

- 1)  $C = C_1 + C_2$                       2)  $C = C_1 - C_2$                       3)  $C = C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$                       4)  $C = (C_1 + C_2) / 2$

10. Свойство инфракрасных волн:

- 1) поляризация                      2) текучесть                      3) перенос тепла                      4) отражение

11. Нейтрон – это частица,

- 1) имеющая заряд +1, атомную массу 1;                      2) имеющая заряд – 1, атомную массу 0;  
3) имеющая заряд 0, атомную массу 0;                      4) имеющая заряд 0, атомную массу 1.

12. Определить частоту излучаемых волн системой, содержащей катушку индуктивностью 5 Гн и конденсатор электроёмкостью 5 Ф.

- 1) 1/6 Гц                      2) 0,1/π Гц                      3) 36 Гц                      4) 1/12π Гц

13. Ультразвуковые волны являются...

- 1) поперечными
- 2) продольными
- 3) поперечными и продольными одновременно

14. Лучи, падающие на центр собирающей линзы, проходя через линзу...

- 1) пересекаются в точке  $F$
- 2) не преломляются
- 3) пересекаются в точке  $2F$
- 4) рассеиваются

15. Чему равна амплитуда и период переменного напряжения в обычных (не радио) бытовых розетках квартир?

16. Почему аквалангисту, находящемуся под водой невозможно определить направление источника звука?

17. Как изменяется вес тела при поднятии тела на высоту два-три км от поверхности Земли, и что будет происходить с его весом при опускании в шахту и почему?

18. Как определить расстояние до разряда грозовой молнии?

19. Явление поляризации света это - ...

20. Томсон предложил модель атома состоящую ...

## Ответы

| № отв. | Вариант    |            |            |            |            |            |            |            |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Вопр.  | 1.1        | 1.2        | 1.3        | 1.4        | 2.1        | 2.2        | 2.3        | 2.4        |
| 1.     | 1          | 2          | 1          | 1          | 1          | 2          | 1          | 1          |
| 2.     | 3          | 1          | 3          | 4          | 3          | 2          | 3          | 4          |
| 3.     | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 1          | 2          | 2          |
| 4.     | 1          | 3          | 1          | 1          | 1          | 2          | 1          | 1          |
| 5.     | 4          | 2          | 4          | 3          | 4          | 3          | 4          | 3          |
| 6.     | 2          | 4          | 2          | 4          | 2          | 2          | 2          | 4          |
| 7.     | 3          | 3          | 3          | 2          | 3          | 4          | 3          | 3          |
| 8.     | 1          | 2          | 1          | 2          | 1          | 1          | 1          | 2          |
| 9.     | 4          | 1          | 4          | 1          | 4          | 3          | 4          | 1          |
| 10.    | 2          | 3          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 4          |
| 11.    | 1          | 4          | 1          | 3          | 1          | 1          | 1          | 2          |
| 12.    | 3          | 1          | 3          | 2          | 3          | 4          | 3          | 3          |
| 13.    | 4          | 2          | 4          | 4          | 4          | 2          | 4          | 1          |
| 14.    | 2          | 3          | 2          | 3          | 2          | 3          | 2          | 4          |
|        | <b>3.1</b> | <b>3.2</b> | <b>3.3</b> | <b>3.4</b> | <b>4.1</b> | <b>4.2</b> | <b>4.3</b> | <b>4.4</b> |
| 1.     | 2          | 1          | 2          | 1          | 1          | 1          | 1          | 2          |
| 2.     | 1          | 3          | 2          | 3          | 3          | 4          | 3          | 2          |
| 3.     | 2          | 2          | 1          | 2          | 2          | 2          | 2          | 1          |
| 4.     | 3          | 1          | 2          | 1          | 1          | 1          | 1          | 2          |
| 5.     | 2          | 4          | 3          | 4          | 4          | 3          | 4          | 3          |
| 6.     | 4          | 2          | 2          | 2          | 2          | 4          | 2          | 2          |
| 7.     | 3          | 3          | 4          | 3          | 3          | 2          | 3          | 4          |
| 8.     | 2          | 1          | 1          | 1          | 1          | 2          | 1          | 1          |
| 9.     | 1          | 4          | 3          | 4          | 4          | 1          | 4          | 3          |
| 10.    | 3          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          |
| 11.    | 4          | 1          | 1          | 1          | 1          | 3          | 1          | 1          |
| 12.    | 1          | 3          | 4          | 3          | 3          | 2          | 3          | 4          |
| 13.    | 2          | 4          | 2          | 4          | 4          | 4          | 4          | 2          |
| 14.    | 3          | 2          | 3          | 2          | 2          | 3          | 2          | 3          |