**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)**
**АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ**
**(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор**

ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Подписано цифровой подписью: ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Дата: 2026.03.31 15:38:36 +03'00'

**А. Н.Глобин**
**31 марта 2026 г.**

# Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

ОУП.06 Физика

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

**Зерноград, 2026**

Разработчик:

Преподаватель 1 категории Белоусов А.В.

Фонд контрольно-оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Физика, механика и землеустройство Протокол № 7 от 20.03.2026 г.

Заведующий кафедрой: Суханова М.В.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссии по общеобразовательной подготовке Протокол №7 от 27.03.2026г.

Председатель: Жолобова М.В.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общие положения…….4

2.Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке……..……..5

3.Фонд оценочных средств для текущего контроля .....**Ошибка! Закладка не определена.**

4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации .....74

## 1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОУП.06 Физика.

Фонд оценочных средств включает контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии в соответствии с целями и задачами занятия и призван обеспечивать своевременную обратную связь, способствовать улучшению учебного процесса. Текущий контроль проверяет усвоение обучающимися знаний, умений и навыков применения нового учебного материала, устанавливает пробелы в их обучении. Текущий контроль проводится в форме тестовых работ, лабораторных работ, опроса (фронтального, индивидуального, комбинированного), наблюдений, собеседования. На основе результатов текущего контроля принимается решение об их допуске к процедуре итоговой аттестации по дисциплине (экзамену).

**1. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения | Основные показатели оценки результатов | Форма контроля и оценивания |
|---|---|---|
| **Раздел 1**<br>МР06;<br>МР09;<br>МР12;<br>МР17;<br>МР21;<br>МР23;<br>МР26;<br>МР27;<br>МР30;<br>МР31;<br>МР35;<br>МР37;<br>МР38;<br>МР41;<br>МР43;<br>МР44;<br>МР54;<br>МР56<br>ПРу01;<br>Пру02;<br>ПРу10;<br>ПРу11; | развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;<br>овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;<br>выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;<br>уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;<br>владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;<br>оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;<br>осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;<br>распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;<br>развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;<br>понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;<br>предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;<br>осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.<br>самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;<br>расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;<br>оценивать приобретенный опыт;<br>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; | Устный и письменный опрос, тестирование.<br>Контроль выполнения заданий на практических занятиях и лабораторных работах. |

| | | |
|---|---|---|
| | принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;<br>Признавать свое право и право других людей на ошибки<br>сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;<br>сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;<br>сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;<br>овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации; | |
| **Раздел 2**<br>МР01;<br>МР03;<br>МР04;<br>МР05;<br>МР07;<br>МР08;<br>МР13;<br>МР14;<br>МР24;<br>МР32;<br>МР33;<br>МР34;<br>МР39;<br>МР40;<br>МР42;<br>МР45;<br>МР46;<br>МР47;<br>МР48;<br>МР55;<br>Пру02;<br>ПРу03;<br>ПРу04;<br>ПРу05; | самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;<br>определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;<br>выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;<br>вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;<br>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;<br>способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;<br>анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;<br>давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;<br>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; | Устный и письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения заданий на практических занятиях. |

| | | |
|---|---|---|
| ПРу07;<br>ПРу09;<br>ПРу10;<br>ПРу11;<br>ПРу12;<br>ПРу13 | выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;<br>принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;<br>оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;<br>самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;<br>давать оценку новым ситуациям;<br>делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;<br>давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;<br>владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;<br>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;<br>уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;<br>принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;<br>сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;<br>сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;<br>сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, | |

| | | |
|---|---|---|
| | плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "p-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;<br>сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;<br>сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;<br>сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании | |

| | | |
|---|---|---|
| | анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;<br>сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;<br>овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;<br>овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;<br>сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. | |
| Раздел №3<br>МР01;<br>МР03;<br>МР04;<br>МР05;<br>МР07;<br>МР08;<br>МР13;<br>МР14;<br>МР24;<br>МР32;<br>МР33;<br>МР34;<br>МР39;<br>МР40;<br>МР42;<br>МР45;<br>МР46;<br>МР47;<br>МР48; | самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;<br>определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;<br>выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;<br>вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;<br>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;<br>способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;<br>анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;<br>давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; | Устный и письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения заданий на практических занятиях. |

| | | |
|---|---|---|
| МР55;<br>Пру02;<br>ПРу03;<br>ПРу04;<br>ПРу05;<br>ПРу07;<br>ПРу09;<br>ПРу10;<br>ПРу11;<br>ПРу12;<br>ПРу13 | 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;<br>выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;<br>принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;<br>оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;<br>самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;<br>давать оценку новым ситуациям;<br>делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;<br>давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;<br>владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;<br>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;<br>уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;<br>принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;<br>сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;<br>сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;<br>сформированность умения объяснять особенности протекания | |

| | | |
|---|---|---|
| | физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "p-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;<br>сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;<br>сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их | |

| | | |
|---|---|---|
| | работы;<br>сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;<br>сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;<br>овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;<br>овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;<br>сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. | |

| | | |
|---|---|---|
| **Раздел 4**<br>МР01;<br>МР03;<br>МР04;<br>МР05;<br>МР07;<br>МР08;<br>МР13;<br>МР14;<br>МР24;<br>МР32;<br>МР33;<br>МР34;<br>МР39;<br>МР40;<br>МР42;<br>МР45;<br>МР46;<br>МР47;<br>МР48;<br>МР55;<br>ПРу01;<br>Пру02;<br>ПРу03;<br>ПРу04;<br>ПРу05;<br>ПРу07;<br>ПРу08;<br>ПРу09;<br>ПРу10;<br>ПРу11;<br>ПРу12;<br>ПРу13 | самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;<br>определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;<br>выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;<br>вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;<br>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;<br>способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;<br>анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;<br>давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;<br>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;<br>выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;<br>принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;<br>оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;<br>самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;<br>давать оценку новым ситуациям;<br>делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;<br>давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;<br>владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;<br>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;<br>уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;<br>принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;<br>сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической | Устный и письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения заданий на практических занятиях. |

| | | |
|---|---|---|
| | сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;<br>сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;<br>сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;<br>сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "p-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;<br>сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности относительность механического движения, формулы кинематики | |

| | | |
|---|---|---|
| | равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;<br>сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;<br>сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;<br>сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; | |

| | | |
|---|---|---|
| | сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;<br>овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;<br>овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;<br>сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. | |
| **Раздел 5**<br>МР01;<br>МР03;<br>МР04;<br>МР05;<br>МР07;<br>МР08;<br>МР13;<br>МР14;<br>МР24;<br>МР32;<br>МР33; | самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;<br>определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;<br>выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;<br>вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;<br>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;<br>способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов | Устный и письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения заданий на практических |

| | | |
|---|---|---|
| МР34;<br>МР39;<br>МР40;<br>МР42;<br>МР45;<br>МР46;<br>МР47;<br>МР48;<br>МР55;<br>ПРу01;<br>Пру02;<br>ПРу03;<br>ПРу04;<br>ПРу05;<br>ПРу07;<br>ПРу08;<br>ПРу09;<br>ПРу10;<br>ПРу11;<br>ПРу12;<br>ПРу13 | познания;<br>анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;<br>давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;<br>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;<br>выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;<br>принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;<br>оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;<br>самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;<br>давать оценку новым ситуациям;<br>делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;<br>давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;<br>владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;<br>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;<br>уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;<br>принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;<br>сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;<br>сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;<br>сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная | занятиях. |

| | | |
|---|---|---|
| | система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света; сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "p-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;<br>сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты | |

| | | |
|---|---|---|
| | специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;<br>сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;<br>сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;<br>сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;<br>сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;<br>овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;<br>овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы; | |

| | | |
|---|---|---|
| | сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. | |
| **Раздел 6**<br>МР01;<br>МР03;<br>МР04;<br>МР05;<br>МР07;<br>МР08;<br>МР13;<br>МР14;<br>МР24;<br>МР32;<br>МР33;<br>МР34;<br>МР39;<br>МР40;<br>МР42;<br>МР45;<br>МР46;<br>МР47;<br>МР48;<br>МР55;<br>Пру02;<br>ПРу03;<br>ПРу04;<br>ПРу05;<br>ПРу07;<br>ПРу08;<br>ПРу09;<br>ПРу10;<br>ПРу11;<br>ПРу12;<br>ПРу13 | самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;<br>определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;<br>выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;<br>вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;<br>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;<br>способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;<br>анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;<br>давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;<br>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;<br>выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;<br>принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;<br>оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;<br>самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;<br>давать оценку новым ситуациям;<br>делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;<br>давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;<br>владеть навыками познавательной рефлексии как осознания | Устный и письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения заданий на практических занятиях. |

| | | |
|---|---|---|
| | совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;<br><br>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;<br><br>уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;<br><br>принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;<br><br>сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;<br><br>сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;<br><br>сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "p-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;<br><br>сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон | |

| | | |
|---|---|---|
| | сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;<br><br>сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;<br><br>сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;<br><br>сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, | |

| | | |
|---|---|---|
| | анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;<br><br>сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;<br><br>овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;<br><br>овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;<br><br>сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. | |
| **Раздел 7**<br>МР01;<br>МР03;<br>МР04;<br>МР05;<br>МР07;<br>МР08;<br>МР13;<br>МР14;<br>МР24;<br>МР32;<br>МР33;<br>МР34;<br>МР39;<br>МР40;<br>МР42;<br>МР45;<br>МР46;<br>МР47;<br>МР48;<br>МР55; | самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;<br>определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;<br>выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;<br>вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;<br>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;<br>способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;<br>анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;<br>давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; | Устный и письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения заданий на практических занятиях. |

| | | |
|---|---|---|
| ПРу01;<br>Пру02;<br>ПРу03;<br>ПРу04;<br>ПРу05;<br>ПРу07;<br>ПРу08;<br>ПРу09;<br>ПРу10;<br>ПРу11;<br>ПРу12;<br>ПРу13 | 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;<br>выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;<br>принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;<br>оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;<br>самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;<br>давать оценку новым ситуациям;<br>делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;<br>давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;<br>владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;<br>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;<br>уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;<br>принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;<br>сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;<br>сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;<br>сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное | |

| | | |
|---|---|---|
| | движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;<br>сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "p-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;<br>сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, | |

| | | |
|---|---|---|
| | закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;<br>сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;<br>сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;<br>сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;<br>сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;<br>овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;<br>овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных | |

| | | |
|---|---|---|
| | социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;<br>сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. | |
| **Раздел 8**<br>МР01;<br>МР03;<br>МР04;<br>МР05;<br>МР07;<br>МР08;<br>МР13;<br>МР14;<br>МР24;<br>МР32;<br>МР33;<br>МР34;<br>МР39;<br>МР40;<br>МР42;<br>МР45;<br>МР46;<br>МР47;<br>МР48;<br>МР55;<br>ПРу01;<br>Пру02;<br>ПРу06;<br>ПРу07;<br>ПРу08;<br>ПРу09;<br>ПРу10;<br>ПРу11;<br>ПРу12;<br>ПРу13 | самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;<br>определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;<br>выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;<br>вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;<br>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;<br>способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;<br>анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;<br>давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;<br>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;<br>выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;<br>принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;<br>оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;<br>самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;<br>давать оценку новым ситуациям;<br>делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;<br>давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;<br>владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;<br>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;<br>уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по | Устный и письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения заданий на практических занятиях. |

| | | |
|---|---|---|
| | их снижению;<br>принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;<br>сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;<br>сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;<br>сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;<br>сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;<br>сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;<br>сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;<br>сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности | |

| | | |
|---|---|---|
| | человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;<br>овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;<br>овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;<br>сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. | |

## 1. Примерный фонд оценочных средств для текущего контроля

***Раздел 1. Механика***

### *3.1.1. Опрос по теме 1.1 «Кинематика»*

*Устный опрос:*

- Что называют механическим движением?
- Может ли путь быть больше перемещения? а наоборот?
- Какое движение называют прямолинейным равномерным? Выписать формулы, соответствующие этому виду движения.
- Какое движение называют прямолинейным равноускоренным? Выписать формулы, соответствующие этому виду движения.
- Дайте определение нормального и тангенциального ускорения. Запишите соответствующие формулы.
- Опишите движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

*Самостоятельное решение задач:*

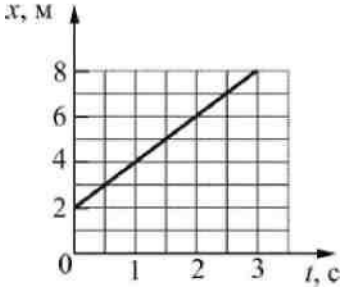
1. Точка движется по прямой согласно уравнению $x = A + B \cdot t + C \cdot t^3$,где ***A***=4 м, ***B***=0,5 м/с, ***C***=0,05 м/с$^3$. Найти скорость и ускорение точки в моменты времени 0 и 4 с.

*2.* Из орудия произведён выстрел под углом к горизонту со скоростью 600 м/с. При этом дальность полёта снаряда в горизонтальном направлении оказалась максимальной. Через сколько времени после выстрела артиллерист услышит звук разрыва снаряда? Скорость звука в воздухе принять 330 м/с.

*Тест по теме « Кинематика »*

*Вариант 1*

**Часть А.**




А1 . На рисунке приведен график зависимости координаты *x* материальной точки от времени *t*. Какая из зависимостей *x*(*t*)соответствует этому графику?

1) $x(t) = 2t$; 2) $x(t) = 2 + 2t$;

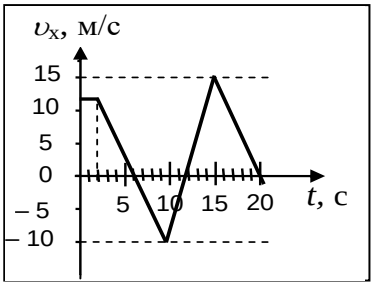
3) $x(t) = 2 – 2t$; 4) $x(t) = –2 + 2t$.

А2 . С какой скоростью (в км/ч) прошел катер вторую половину пути, если первую половину пути он двигался со скоростью 70 км/ч, а его средняя скорость на всем пути равна 42 км/ч?

1) 50 км/ч;2) 40 км/ч;3) 60 км/ч;4) 30 км/ч.

А3 Материальная точка начала движение по прямой с нулевой начальной скоростью и с постоянным ускорением $a = 2$ м/с . Какой путь она пройдет за четвертую секунду движения?

1) 7 м; 2) 5 м; 3) 4 м; 4) 3 м.

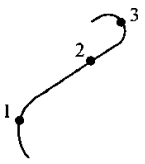



А4 На рисунке справа приведён график зависимости проекции скорости тела, движущегося вдоль оси *X* от времени. Чему равен модуль ускорения тела в интервале времени от 10 до 15 с?

1) 1 м/с$^2$; 2) 2,5 м/с$^2$; 3) 5 м/с$^2$.
2) 4) 10 м/с$^2$

А5 . Тело брошено вертикально вверх. Через 0,5 с после броска его скорость 20 м/с. Какова начальная скорость тела? Сопротивлением воздуха пренебречь.

1) 15 м/с;2) 20,5 м/с;3) 25 м/с;4) 30 м/с.




А6 Автомобиль движется с постоянной по модулю скоростью по траектории, представленной на рисунке. В какой из указанных точек траектории его центростремительное ускорение максимально?

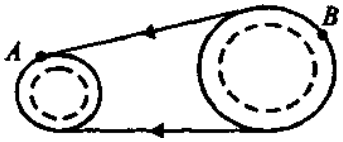
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) Во всех точках одинаково.

А7 . С какой скоростью надо опускаться относительно движущейся вверх лестницы эскалатора, чтобы оставаться неподвижным относительно пассажиров, стоящих на спускающемся эскалаторе? Эскалатор движется со скоростью 1 м/с.

*1)* 1 м/с;2) 2 м/с;3) 1,5 м/с;4) 3 м/с.

**Часть В**

В1 Два шкива разного радиуса соединены ременной передачей и приведены во вращательное движение (см. рис.). Как изменяются перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки А к точке В, если ремень не проскальзывает?




.

| **Физические величины** | **Их изменение** |
|---|---|
| А)линейная скорость | 1)увеличится |
| Б)частота | 2) уменьшится |
| В) центростремительное ускорение | 3) не изменится |

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в *таблицу* выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

В2Начальную скорость снаряда, вылетающего вертикально вверх, увеличивают в 2 раза. Как изменятся при этом максимальная высота полета, полное время полета ? Силу сопротивления воздуха не учитывать.

| **Физические величины** | **Их изменения** |
|---|---|
| А) максимальная высота полета | 1) увеличится в 2 раза |
| Б) полное время полета | 2) увеличится в 4 раза |
| | 3) увеличится в 8 раз |

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в *таблицу* выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ.

| А | Б |
|---|---|
| | |

**Часть С**

1. Из гондолы аэростата, поднимающегося равномерно со скоростью $v_1 = 4$ м/с, на высоте $h_1 = 20$ м от земли бросили вверх предмет со скоростью $v_2 = 6$ м/с относительно аэростата. Через сколько времени предмет упадёт на землю? На какой высоте будет аэростат в этот момент?

*Вариант 2*

**Часть А**

А1 С вертолета, находящегося на высоте 165 м, с помощью звукового сигнала определяется глубина озера. Сигнал возвращается на борт вертолета через 1,1 с. Глубина озера:

1) 200 м;2) 150 м;3) 125 м;4) 75 м.

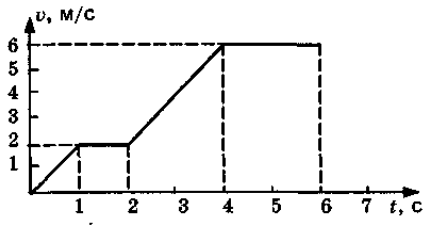
А2. Тело движется по закону $x = 6 + 8t + 2t^2$. Какова его средняя скорость (в м/с) за 3 с от начала движения?

1) 14 м/с;2) 16 м/с;3) 19 м/с;4) 20 м/с;

А3. Через сколько секунд от начала одновременного движения велосипедистов второй из них догонит первого, если их уравнения движения заданы зависимостями: $x_1 = 4{,}5 + 2t$ и $x_2 = 0{,}5t^2$ ?

1) 4,6 с;2) 5,6 с;3) 3,6 с;4) 12 с.

А4 По графику зависимости модуля скорости тела от времени, представленному на рисунке, определите путь, пройденный телом от момента времени $t = 0$ с до момента времени $t = 2$ с.

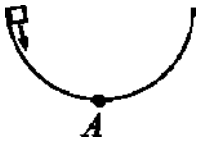



1) 1 м; 2) 2 м; 3) 3 м; 4) 4 м.

А5 Какой путь пройдет свободно падающее тело за шестую секунду? $v_0 = 0$ м/с.

1) 25 м; 2) 55 м; 3) 125 м; 4) 180 м.

А6. Маленькая шайба соскальзывает без трения по жёлобу, изображённому на рисунке. В нижней точке *А* жёлоба ускорение шайбы направлено:




1) вниз; 2) вверх; 3) вправо;4) влево.

А7 Один автомобиль приближается к перекрестку со скоростью 30 км/ч, а другой перпендикулярно к нему – со скоростью 40 км/ч. С какой скоростью они движутся друг относительно друга?

1. 70 км/ч;2) 10 км/ч;3) 50 км/ч;4) 60 км/ч.

**Часть В**

В1. Тело бросили с балкона вертикально вверх. Система отсчета связана с поверхностью Земли, ось *X* направлена вертикально вверх. Установите соответствие между физическими величинами и характером их изменения в ходе полета тела до поверхности Земли. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА | ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ |
|---|---|
| А) Координата<br>Б) Проекция вектора скорости<br>В) Проекция вектора ускорения | 1) постоянно возрастает;<br>2) постоянно убывает;<br>3) остается неизменной;<br>4) сначала возрастает, затем убывает. |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

В2 Тело двигалось в течение времени $t_1$ со скоростью $v_1$, а затем в течение времени $t_2$ со скоростью $v_2$. Ученик определил среднюю скорость движения как среднюю арифметическую.

| **Физические положения** | **Формулы** |
|---|---|
| А) По какой формуле считал ученик? Б) Какова правильная формула?<br>В) При каком соотношении эти | 1) $t_1 = t_2$.<br>2) $\frac{v_1 + v_2}{2}$. |

| | |
|---|---|
| формулы будут совпадать? | 3) $\frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2}$ . |

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в *таблицу* выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**Часть С**

С1. На учебных стрельбах поставлена задача: в минимальное время поразить снаряд, выпущенный вертикально вверх со скоростью $v_1$ = 1000 м/с, вторым снарядом, скорость которого $v_2$ на 10% меньше. Через сколько секунд после первого выстрела следует произвести второй, если стрелять с того же места **?**

### *3.1.2. Опрос по теме 1.2 «Законы механики Ньютона»*

*Устный опрос по теме:*

- Дайте определение физических величин: сила, масса, импульс тела. И каких единицах они измеряются?
- Сформулируйте законы Ньютона.
- Какую силу называют равнодействующей всех сил?
- Сформулируйте закон всемирного тяготения. Запишите соответствующую формулу.
- Дайте определение силы тяжести и веса. Когда вес тела равен силе тяжести? Когда больше? Когда меньше?

*Самостоятельное решение задач:*

1. Самостоятельная работа:

1 вариант

*1.* Движение материальной точки задано уравнением $x=At+Bt^2$, где А=4м/с, В= – 0,05м/с$^2$. Определить момент времени, в который скорость точки равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент.

*2.* К нити подвешена гиря. Если поднимать гирю с ускорением 2 м/с$^2$, то сила натяжения нити будет меньше той силы натяжения, при которой нить разрывается. С каким ускорением надо поднимать гирю, чтобы нить разорвалась?

2 вариант

1. Колесо вращается вокруг неподвижной оси по закону $\varphi=A+B\,t^2+C\,t^3$, где A=0,5 рад, B=8рад/с$^2$, C= – 0,2 рад/с$^3$. Найти нормальное, тангенциальное и полное ускорение точки, находящейся на расстоянии 0,9м от оси вращения, для момента времени 12с.

*2.* Определить напряженность и потенциал гравитационного поля на высоте 2000км над поверхностью Земли. Считать известными ускорение свободного падения у поверхности Земли и её радиус.

*Тест по теме « Динамика »*

*Вариант 1*

А1 . Тело движется по инерции, если:

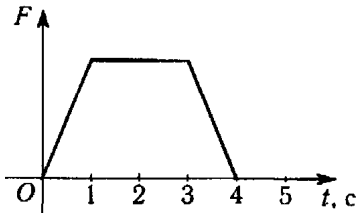
1) на него действует постоянная сила;

2) все силы, кроме силы трения, скомпенсированы;

3) все силы, кроме силы трения, отсутствуют;

4) равнодействующая всех сил постоянна по направлению.

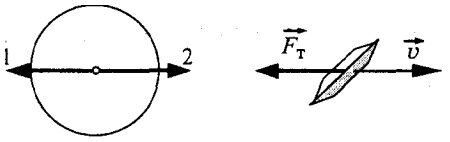
А2 .На рисунке представлен график зависимости равнодействующей и всех сил, действующей на тело, движущееся прямолинейно, от времени. В каком интервале времени скорость возрастала?




1) Только в интервале 0–1 с; 2) только в интервале 1–3 с;

3) только в интервале 0–4 с;4) только в интервале 0–5 с.

А3 На рисунке приведены условные изображения Земли, летающей тарелки и вектора $\vec{F}_т$ силы притяжения тарелки Землёй. Масса летающей тарелки примерно в $10^{18}$ раз меньше массы Земли, и она удаляется от Земли. По какой стрелке (1 или 2) направлена и чему равна по модулю сила, действующая на Землю со стороны летающей тарелки?




1) по стрелке 1, равна $\vec{F}_т$; 2) по стрелке 2, равна $\vec{F}_т$;

3) по стрелке 1, в $10^{18}$ раз меньше $\vec{F}_т$; 4) по стрелке 2, в $10^{18}$ раз больше $\vec{F}_т$.

А4 . Искусственный спутник обращается по круговой орбите на высоте 600 км от поверхности планеты со скоростью 3,4 км/с. Радиус планеты равен 3400 км. Чему равно ускорение свободного падения на поверхности планеты?

1) 3,0 км/с$^2$; 2) 4,0 м/с$^2$; 3) 9,8 м/с$^2$; 4) 9,8 км/с$^2$.

А5 Космический корабль после выключения ракетных двигателей движется вертикально вверх, достигает верхней точки траектории и затем движется вниз. На каком участке

траектории в корабле наблюдается состояние невесомости? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

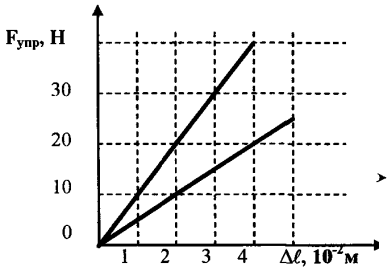
1) Только во время движения вверх; 2) только во время движения вниз;

3) только в момент достижения верхней точки траектории;

4) во время всего полета с неработающими двигателями.

А6 На рисунке представлены графики зависимости модулей сил упругости от деформации для двух пружин. Отношение жёсткостей пружин равно:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.




А7. Коэффициент трения резины колес автомобиля об асфальт равен 0,4. При скорости движения 20 м/с водитель, во избежание аварии, должен придерживаться радиуса поворота, не меньшего, чем:

1. 200 м; 2) 100 м; 3) 40 м; 4) 10 м.

**Часть В**

Б1 Брусок скользит по наклонной плоскости вниз без трения. Что происходит при этом с его скоростью? потенциальной энергией? с силой реакции наклонной плоскости?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| Физические величины | Их изменения |
|---|---|
| А) скорость | 1) увеличится. |
| Б) потенциальная энергия | 2) уменьшится. |
| В) сила реакции наклонной плоскости | 3) не изменится. |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Б2 . Парашютист, выброшенный из самолёта выше плотных слоёв атмосферы и падавший так некоторое время, раскрыл парашют. Что после этого произошло со скоростью, ускорением и весом парашютиста?

| Физические величины | Их изменения |
|---|---|
| А) скорость<br>Б) ускорение<br>В) вес | 1) увеличилась.<br>2) уменьшилась.<br>3) не изменилась. |

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в *таблицу* выбранные цифры под соответствующими буквами.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**Часть С**

В аттракционе человек массой 70 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мёртвую петлю» в вертикальной плоскости. С какой скоростью движется тележка в верхней точке круговой траектории радиусом 5 м, если в этой точке сила давления человека на сидение тележки равна 700 Н?

*Тест по теме «Динамика»*

*Вариант 2*

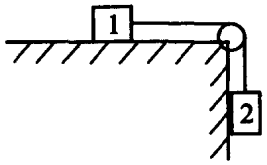
А1 Система отсчёта связана с железнодорожным составом. В каком случае она будет инерциальной?

1) Поезд стоит на станции;

2) поезд движется равномерно относительно станции;

3) поезд движется ускоренно относительно станции;

4) в первом и во втором случаях.

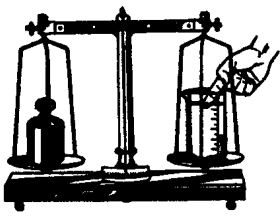



А2 Как изменится ускорение тела 1, если массу обоих тел увеличить в 3 раза? Трения нет.

1) Увеличится в 9 раз; 2) увеличится в 3 раза;

3) уменьшится в 9 раз; 4) не изменится.

А3 Сосуд с водой уравновешен на весах. Изменится ли равновесие, если опустить в воду палец, не касаясь стенок и дна сосуда?



1) не изменится; 2) изменится;

3) зависит от уровня воды в стакане;

4) зависит от глубины погружения пальца.

А4 Космонавт на Земле притягивается к ней с силой 700 Н. С какой приблизительно силой он будет притягиваться к Марсу, находясь на его поверхности, если радиус Марса в 2 раза, а масса – в 10 раз меньше, чем у Земли?

1) 70 Н; 2) 140 Н; 3) 210 Н; 4) 280 Н.

А5 Чему равен радиус кривизны выпуклого моста, двигаясь по которому со скоростью 72 км/ч автомобиль не оказывал бы давление на мост?

1) 50 м; 2) 100 м; 3) 40 м; 4) 120 м.

А6 Какова жёсткость трёх одинаковых пружин, соединённых последовательно. если жёсткость одной пружиныравна $k$?



1) $3k$; 2) $k/3$; 3) $9k$; 4) $k$.

. А7 На горизонтальном полу стоит ящик массой 10 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,25. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 16 Н, и он остается в покое. Какова сила трения между ящиком и полом?

1) 0 Н; 2) 2,5 Н; 3) 4 Н; 4) 16 Н.

**Часть В**

В1 Человек сидит на стуле. Установите соответствие между силами, перечисленными в первом столбце, и их характеристиками, перечисленными во втором столбце. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ СВОЙСТВА |
|---|---|
| А) сила тяжести человека<br>Б) вес человека | 1) приложена к человеку.<br>2) приложена к стулу.<br>3) направлена вертикально вниз.<br>4) направлена вертикально вверх. |

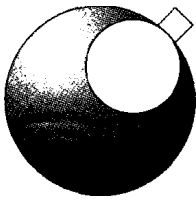
| А | Б | |
|---|---|---|
| | | |

В2 Брусок движется равномерно вверх по поверхности наклонной плоскости. Установите для силы трения соответствие параметров силы, перечисленных в первом столбце, со свойствами вектора силы, перечисленными во втором столбце. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ПАРАМЕТРЫ СИЛЫ | СВОЙСТВА ВЕКТОРА СИЛЫ |
|---|---|
| А) направление вектора<br>Б) модуль вектора | 1) перпендикулярно поверхности наклонной плоскости.<br>2) вертикально вниз.<br>3) против направления вектора скорости.<br>4) вертикально вверх.<br>5) обратно пропорционален площади поверхности бруска.<br>6) пропорционален силе нормального давления.<br>7) обратно пропорционален силе нормального давления.<br>8) пропорционален площади поверхности бруска.<br>9) не зависит от площади поверхности бруска. |

| А | Б |
|---|---|
| | |

**Часть С**.



1. Землеед прогрыз внутри Земли огромную полость (см. рис.) и куда-то исчез с её содержимым. Полость имеет форму шара и укладывается как раз между центром Земли и её поверхностью. Чему равно ускорение свободного падения там, где стенка полости подходит вплотную к поверхности Земли? Плотность вещества внутри Земли предполагается всюду одинаковой.

### *3.1.3. Опрос по теме 1.3 «Законы сохранения в механике»*

*Монологический опрос по теме:*

1. Закон сохранения импульса.
2. Реактивное движение.
3. Работа силы. Мощность.
4. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.

5. Закон сохранения полной механической энергии.
6. Применение законов сохранения.

*Самостоятельное решение задач:*

1. Снаряд, летевший со скоростью 400 м/с, разорвался на два осколка. Меньший осколок, масса которого составляет 40% от массы снаряда, полетел в противоположном направлении со скоростью 150 м/с. Определить скорость большего осколка.

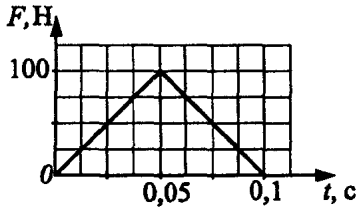
2.Человек, стоящий в лодке, сделал 6 шагов вдоль лодки и остановился. На сколько шагов передвинулась лодка, если масса лодки в два раза больше массы человека.

*Тест по теме « Законы сохранения »*

*Вариант 1*

**Часть А**

А1На тело действует сила, зависимость которой от времени показана на рисунке. Изменение импульса за 0,1 с равно:

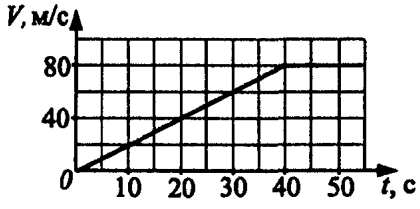



1) $5\ \frac{кг \cdot м}{с}$; 2) $2{,}5\ \frac{кг \cdot м}{с}$; 3) $10\ \frac{кг \cdot м}{с}$; 4) $7{,}5\ \frac{кг \cdot м}{с}$.

А2Тележка массой $M$ двигается по горизонтальным рельсам со скоростью $v$. В тележку впрыгнул человек массой $m$, имеющий такую же скорость, но направленную перпендикулярно скорости тележки. После этого тележка движется со скоростью:

1) $\frac{v(M-m)}{M-m}$; 2) $\frac{Mv}{M+m}$; 3) $\frac{mv}{M+m}$; 4) $\frac{(M+m)v}{M-m}$.

А3 Скорость гоночного автомобиля массой 2 т при разгоне изменяется с течением времени в соответствии с графиком, представленном на рисунке. Работа, совершённая двигателем автомобиля, за последние 20 секунд разгона равна:




1) 800 кДж; 2) 3,2 МДж; 3) 3,6 МДж; 4) 4,8 МДж.

А4 Поезд движется со скоростью v, по горизонтальному участку пути, испытывая силу сопротивления движению F. Мощность двигателя равна:

1) F · v; 2) –F · v; 3) 2F · v; 4) $\frac{F \cdot v}{2}$.

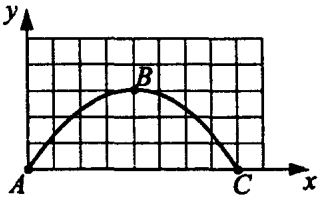
А5 На некотором участке траектории результирующая сила, действующая на тело, совершила работу 200 Дж, уменьшив его кинетическую энергию в 3 раза. Величина начальной кинетической энергии равна:

1) 600 Дж; 2) 500Дж; 3) 400Дж; 4) 300 Дж.

А6При деформации 1 см стальная пружина имеет потенциальную энергию упругой деформации 1 Дж. Насколько изменится потенциальная энергия этой пружины при увеличении деформации ещё на 1 см?

1) Уменьшится на 1 Дж; 2) уменьшится на 2 Дж; 3) увеличится на 3 Дж; 4) увеличится на 4 Дж.

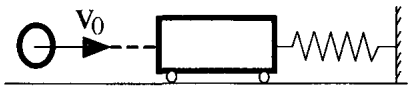
А7 На рисунке представлена траектория тела, брошенного под углом к горизонту. В какой из точек траектории кинетическая энергия имеет максимальное значение?




1) *A*; 2) *B*; 3) *C*; 4) *A* и *C*.

**Часть В**

В1Пластилиновый шар налетает на неподвижную тележку, прикрепленную к невесомой пружине, и прилипает к ней (см. рис.). Что происходит с величинами, характеризующими систему телшар□тележка, в ходе процесса соударения?




К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| Физическая величина | Её изменение |
|---|---|
| А)Механическая энергия системы тел | 1) уменьшается. |
| Б)Импульс системы тел | 2) увеличивается. |
| В)Полная энергия системы тел | 3) остаётся постоянной. |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

В2Искусственный спутник движется по эллиптической орбите вокруг Земли. Изменяются ли перечисленные в первом столбце таблицы физические величины во время приближения спутника к Земле и если изменяются, то как?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) не изменяется;
2) только увеличивается по модулю;
3) только уменьшается по модулю;
4) увеличивается по модулю и изменяется по направлению;
5) уменьшается по модулю и изменяется по направлению;
6) увеличивается по модулю, не изменяется по направлению;
7) уменьшается по модулю, не изменяется по направлению.

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

| | |
|---|---|
| Скорость | |
| Ускорение | |
| Кинетическая энергия | |
| Потенциальная энергия | |
| Полная механическая энергия | |

**Часть С**

Снаряд массой 4 кг, летящий со скоростью 400 м/с, разрывается на две равные части, одна из которых летит в направлении движения снаряда, а другая  в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличилась на величину $\Delta E$. Скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда, равна 900 м/с. Найдите $\Delta E$.

*Вариант 2*

**Часть А**

А1Маятник массой *m* проходит точку равновесия со скоростью v. Через половину периода колебаний он проходит точку равновесия, двигаясь в противоположном направлении с такой же по модулю скоростью *v*. Модуль изменения импульса маятника за это время равен:

1) $m\upsilon$; 2) $\Box 2m\upsilon$; 3) $2m\upsilon$; 4)0.

А2 Две тележки движутся навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями *u.* Массы тележек *m* и 2*m*. Какой будет скорость движения тележек после их абсолютно неупругого столкновения?

1)2*u*; 2) *u*; 3)*u*/2; 4)*u*/3.

А3Тело массой *m* поднимают за привязанный к телу трос с ускорением *a* на высоту *h*. Работа силы натяжения троса равна:

1) *mgh*; 2) (*g* + *a*)*mh*; 3) (*g*□*a*)*mh*; 4) (*a*□*g*)*mh.*

А4Какую среднюю мощность развивает человек, поднимающий ведро воды массой 12 кг из колодца глубиной 20 м за 15 с?

1) 240 Вт; 2) 320 Вт; 3) 160 Вт; 4) 440 Вт.

А5Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью $\upsilon_0$= 10 м/с. На какой высоте *h*кинетическая энергия камня равна его потенциальной энергии?

1) 2,5 м; 2) 5 м; 3) 10 м; 4) 20 м.

А6Легковой автомобиль и автокран движутся по мосту, причём масса автокрана 4500 кг.

Какова масса легкового автомобиля, если отношение потенциальной энергии автокрана и легкового автомобиля относительно уровня воды равно 3?

1) 500 кг; 2)1000 кг; 3)1500 кг; 4)3400 кг.

А7 После удара клюшкой шайба скользит по льду, но постепенно останавливается. Как объяснить происходящее явление с точки зрения закона сохранения энергии?

1) Из-за трения шайбы о лед закон сохранения энергии не выполняется;
2) при трении кинетическая энергия шайбы превращается в потенциальную энергию взаимодействия шайбы и льда;
3) при трении кинетическая энергия шайбы превращается во внутреннюю энергию шайбы и льда;
4) из-за трения кинетическая энергия шайбы превращается в потенциальную энергию льда.

**Часть В**

В1Стрела выпущена из лука под углом 40° к горизонту. Как при этом изменяется потенциальная, кинетическая и механическая энергии стрелы?

| Вид энергии | Характер её изменения |
|---|---|
| А) Потенциальная энергия | 1) сначала убывает, потом возрастает. |
| Б) Кинетическая энергия | 2) сначала возрастает, потом убывает. |
| В) Механическая энергия | 3) не изменяется. |

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в *таблицу* выбранные цифры под соответствующими буквами.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

В2Комета движется по эллиптической орбите вокруг Солнца. Как изменяются перечисленные в первом столбце таблицы физические величины во время приближения кометы к Солнцу, если считать, что на нее действует только тяготение Солнца?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) не изменяется;
2) только увеличивается по модулю;
3) только уменьшается по модулю;
4) увеличивается по модулю и изменяется по направлению;
5) уменьшается по модулю и изменяется по направлению;
6) увеличивается по модулю, не изменяется по направлению;
7) уменьшается по модулю, не изменяется по направлению;
8)

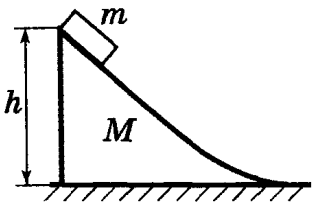
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины, Цифры в ответе могут повторяться.

| | |
|---|---|
| Скорость | |
| Ускорение | |
| Кинетическая энергия | |
| Потенциальная энергия | |

| | |
|---|---|
| Полная механическая энергия | |

**Часть С**

С1На наклонную грань гладкого клина массой $M = 2$ кг, покоящегося на горизонтальной гладкой поверхности стола (см. рис.), кладут шайбу массой $m = 1$ кг так, что в момент касания скорость шайбы равна нулю, а расстояние от неё до поверхности стола равно $h = 0{,}1$ м. Наклонная грань клина плавно переходит в горизонтальную плоскость. С какой скоростью движется клин после того, как с него съехала шайба?




***Раздел 2. Механические колебания и волны.***

*3.1.4. Опрос по теме 2.1 «Механические колебания. Упругие волны»*

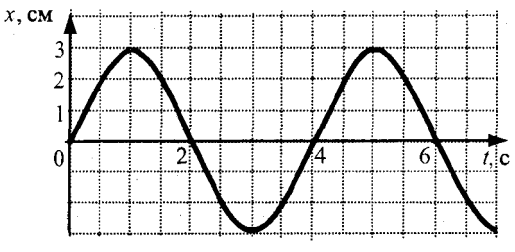
*Письменный опрос*

- Колебательное движение. Гармонические колебания.
- Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы.
- Превращение энергии при колебательном движении.
- Свободные затухающие механические колебания.
- Вынужденные механические колебания.
- Поперечные и продольные волны. Характеристики волн.
- Уравнение плоской бегущей волны.
- Интерференция волн.
- Понятие о дифракции волн.
- Звуковые волны.
- Ультразвук и его применение.

*Тест по теме «Механические колебания и волны»*

*Вариант 1*

А1 На рисунке дан график зависимости координаты тела от времени. Частота колебаний тела равна:



1) 0,12 Гц; 2) 0,25 Гц; 3) 0,5 Гц; 4) 4 Гц.

А2 Амплитуда колебаний математического маятника $A$ = 10 см. Наибольшая скорость маятника $v$ = 0,5 м/с. Определите длину такого маятника.

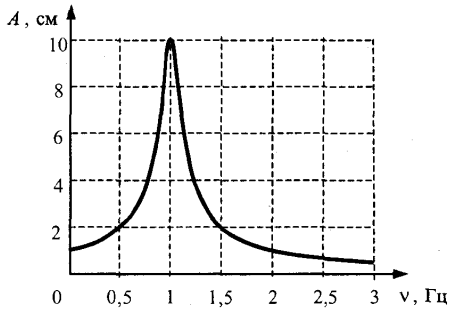
1) 0,2 м; 2) 0,4 м; 3) 2 м; 4) 4 м.

А3 Массивный шарик, подвешенный на лёгкой пружине, совершает гармонические колебания вдоль вертикальной прямой. Чтобы увеличить период колебаний в 2 раза, достаточно жёсткость пружины:

1) увеличить в 2 раза; 2) уменьшить в 2 раза;

3) увеличить в 4 раза; 4) уменьшить в 4 раза.

А4 На рисунке изображена зависимость амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы (резонансная кривая). Резонансная частота колебаний этого маятника равна:

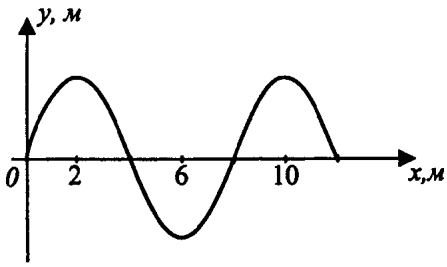



1) 0,5 Гц; 2) 1 Гц; 3) 1,5 Гц; 4) 10 Гц.

А5 Гиря массой 2 кг подвешена на стальной пружине и совершает свободные колебания вдоль вертикально направленной оси $X$, координата $x$ центра масс гири изменяется со временем по закону $x = 0{,}4 \sin 5t$. Кинетическая энергия гири изменяется по закону:

1) $4\cos^2 5t$; 2) $4\sin^2 5t$; 3) $8\sin^2 5t$; 4) $8\cos^2 5t$.

А6 На рисунке приведён график волнового процесса. Волна распространяется вдоль оси $X$со скоростью 8 м/с. Чему равен период колебаний волны?



1) 1 с; 2) 2 с; 3) 4 с; 4) 8 с.

А7 Какова скорость звука в воде, если источник колебаний с периодом 0,05 с вызывает в воде звуковую волну длиной 71,75 м?

1) 1435 м/с; 2) 2870 м/с; 3) 71,5 м/с; 4) 3587,5 м/с.

**Часть В**

В1 Массивный шарик, подвешенный к потолку на упругой пружине, совершает вертикальные гармонические колебания. Как ведет себя модуль и каково направление векторов скорости и ускорения шарика в момент, когда шарик проходит положение равновесия, двигаясь вниз?

| ВЕКТОР | МОДУЛЬ И НАПРАВЛЕНИЕ ВЕКТОРА |
|---|---|
| А) скорость шарика<br>Б) ускорение шарика | 1) достигает максимума; вверх.<br>2) достигает максимума; вниз.<br>3) равняется нулю. |

| А | Б |
|---|---|
| | |

В2 Гиря массой 2 кг подвешена на длинном тонком шнуре. Если её отклонить от положения равновесия на 10 см, а затем отпустить, она совершает свободные колебания как математический маятник с периодом 1 с. Что произойдёт с периодом, максимальной потенциальной энергией гири и частотой её колебаний, если начальное отклонение гири будет равно 20 см?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

| | |
|---|---|
| Период | |
| Частота | |
| Максимальная потенциальная энергия гири | |

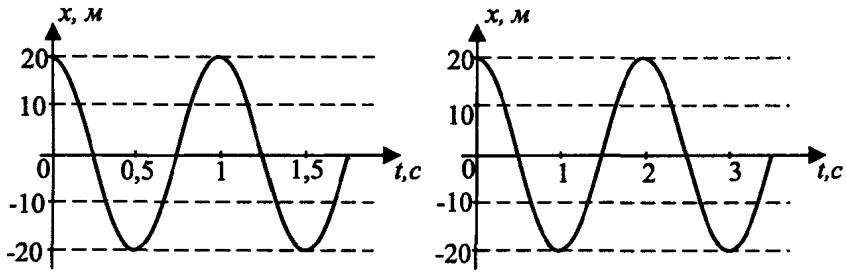
**Часть С**.

К горизонтальной пружине прикреплено тело массой М = 10 кг, лежащее на абсолютно гладком столе. В это тело попадает и застревает в нём пуля массой $m$ = 10 г, летящая со скоростью $v$= 500 м/с, направленной вдоль оси пружины. Амплитуда возникших при этом колебаний $A$ = 0,1 м. Найдите период колебаний.




*Вариант 2*

А1 Выберите правильный ответ для колебаний двух тел, графики зависимости координат которых от времени приведены на рисунке;




1) разные амплитуды и периоды;

2) одинаковые амплитуды, разные периоды;

3) разные амплитуды, одинаковые периоды;

4) одинаковые амплитуды и периоды.

А2 Изменится ли период колебаний математического маятника в лифте, ускоренно движущемся вверх?

1) Нет; 2) увеличится; 3) уменьшится; 4) зависит от скорости движения лифта.

А3 Как изменится период свободных колебаний груза на пружинке, если амплитуда его колебаний увеличится в 2 раза?

1) Увеличится в 2 раза; 2) уменьшится в 2 раза;

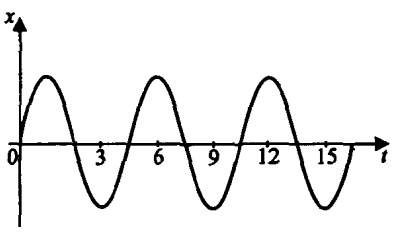
3) не изменится; 4) увеличится в 4 раза.

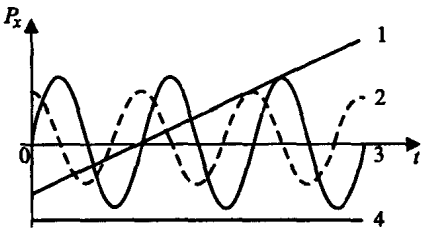
А4 Какие колебания называются затухающими?

1) Гармонические колебания; 2) вынужденные колебания;

3) свободные колебания; 4) колебания с убывающей амплитудой.

А5 Какой из графиков выражает зависимость



импульса колеблющейся точки от времени, если график зависимости координаты точки от времени имеет показанный вид?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

А6 Мальчик стоит в воде, и мимо него слева направо идёт волна. Куда движется щепка на воде в точке *А?*




1) Влево; 2) вверх; 3) вправо; 4) вниз.

А7 На каком расстоянии находятся ближайшие точки, совершающие звуковые колебания в противоположных фазах в воде, если частота колебаний 725 Гц, а скорость звука в воде равна 1450 м/с?

1) 1 м; 2) 0,5 м; 3) 1,5 м; 4) 2 м.

**Часть В**

В1 В первой серии опытов исследовались малые колебания груза на нити. Затем тот же груз подвесили на нити меньшей длины. Максимальные углы отклонения нити от вертикали в опытах одинаковы. Как при переходе от первой серии опытов ко второй изменились период колебаний, частота и амплитуда колебаний?

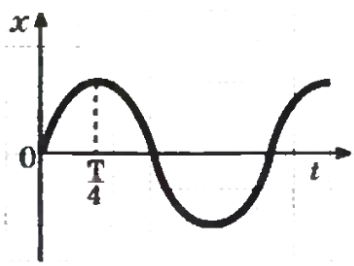
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

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

| Период колебаний | Частота колебаний | Амплитуда колебаний |
|---|---|---|
| | | |

В2 Груз, лежащий на горизонтальном столе и прикреплённый к пружине, совершает гармонические колебания. Его отклонение от положения равновесия меняется со временем гак, как показано на рисунке. Как изменяются в течение первой четверти периода ки-



нетическая, потенциальная и полная механическая энергия системы?

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | | ИХ ИЗМЕНЕНИЯ | | |
|---|---|---|---|---|
| А) | Потенциальная энергия | 1) | не изменяется. | |
| Б) | Кинетическая энергия | 2) | увеличивается. | |
| В) | Полная механическая энергия | 3) | Уменьшается. | |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**Часть С**

Шарик массой $m$ = 0,2 кг на нити длиной $L$ = 0.9 м раскачивают так, что каждый раз, когда шарик проходит положение равновесия, на него в течение короткого промежутка времени $t$ = 0,01 с действует сила $F$ = 0,1 Н, направленная параллельно скорости. Через сколько полных колебаний шарик на нити отклонится на угол 60°?

## *Раздел 3. Основы молекулярной физики и термодинамики*

### *3.1.5. Опрос по теме 3.1 «Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ»*

*Письменный опрос:*

- Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов.

- Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.

- Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение.

- Параметры состояния идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютный ноль температуры. Термодинамическая шкала температуры.

- Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.

- Газовые законы.

### *3.1.6. Опрос по теме 3.2 «Основы термодинамики»*

*Монологический опрос:*

1. Внутренняя энергия. Работа и теплота как формы передачи энергии.

2. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса.

3. Первое начало термодинамики.

4. Адиабатный процесс.

5. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя.

6. Второе начало термодинамики. Холодильная машина. Тепловой двигатель.

*Самостоятельное решение задач:*

1 вариант:

1. Температура нагревателя идеального теплового двигателя 127°С, а холодильника 7°С. Количество теплоты, получаемое двигателем ежесекундно от нагревателя, равно 50кДж. Какое количество теплоты отдаётся холодильнику за 1 секунду?

2. Один килограмм углекислого газа $CO_2$ изобарно нагрет от 268 К до 400 К. Определить работу, совершенную газом при увеличении его объема.

3. В медный калориметр массой 128 г, содержащий 240 г воды при температуре 8,5 °С, опущен металлический цилиндр массой 146 г, нагретый до 100 °С. В результате теплообмена установилась температура 10 °С. Определите удельную теплоемкость металла цилиндра.

2 вариант:

1. КПД теплового двигателя равен 40 %. Во сколько раз количество теплоты, полученное двигателем от нагревателя, больше количества теплоты, отданного холодильнику?

2. Азот массой 280 г был изобарно нагрет на 100 °С. Определить работу газа.

3. Ванну объемом 100 л необходимо заполнить водой, имеющей температуру 30 °С, используя воду с температурой 80 °С и лед, температура которого -20 °С. Найти массу льда, которую придется положить в ванну. Теплоемкостью ванны и потерями тепла пренебречь.

### *3.1.7. Опрос по теме 3.3 «Свойства паров, жидкостей, твердых тел»*

*Взаимоопрос:*

- Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.
- Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы.
- Кипение перегретый пар.

− Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом.

− Капиллярные явления.

− Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел.

− Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.

***Раздел 4. Основы электродинамики***

***3.1.8. Опрос по теме 4.1 «Электрическое поле»***

.

*Монологический опрос:*

1. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля.
3. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
4. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
5. Проводники в электрическом поле.
6. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

*Самостоятельная работа:*

**ВАРИАНТ 1.**

1. Два точечных заряда взаимодействуют с силой 8 мН. Какова будет сила взаимодействия (в мН) между зарядами, если, не меняя расстояния между ними, величину каждого из зарядов увеличить в 2 раза?

А) 16 Б) 24 В) 32 Г) 48 Д) нет правильного ответа

2. Несколько одинаково заряженных шариков одного размера и массы подвешены на нитях одинаковой длины, закрепленных в одной точке. Опуская шарики в жидкий диэлектрик, заметили, что угол отклонения нитей от вертикали в воздухе и в диэлектрике остается одним и тем же. Найдите диэлектрическую проницаемость диэлектрика, если его плотность в 1,25 раза меньше плотности материала шариков.

А) 1.25 Б) 2.5 В) 1.5 Г) 3 Д) нет правильного ответа

3. На концах невесомого стержня длиной 1 м находятся два невесомых шарика с зарядами +1 Кл и −1 Кл. На перпендикуляре, проведенном через середину стержня, на расстоянии 0,5 м от основания перпендикуляра расположен точечный заряд 1 Кл. Определить вращающий момент (в кН×м), действующий на стержень.

А) 1,1 Б) 2,2 В) 1,3 Г) 1,4 Д) 2,6

**ВАРИАНТ 2.**

1. Два одинаковых по размеру металлических шарика несут заряды 7 мкКл и −3 мкКл. Шарики привели в соприкосновение и развели па некоторое расстояние, после чего сила их взаимодействия оказалась равной 40 Н. Определите это расстояние (в см).

А) 3 Б) 2 В) 1 Г) 0.5 Д) 0.3

2. В двух противоположных вершинах квадрата находятся одинаковые заряды 1 мкКл. Во сколько раз увеличится сила, действующая на один из этих зарядов, если в две другие вершины квадрата поместить заряды 1 мкКл и −1 мкКл?

А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4 Д) 5

3. По кольцу, расположенному горизонтально, могут свободно перемещаться три шарика. Заряд первого шарика q1, второго и третьего q2 каждый. Чему равно отношение зарядов q1/q2, если при равновесии дуга между зарядами составляет 60°?

А) 1.25 Б) 12.5 В) 125 Г) 0.125 Д) нет правильного ответа

**ВАРИАНТ 3.**

1. Два одинаковых отрицательных точечных заряда по 100 нКл массой 0,3 г каждый движутся по окружности радиусом 10 см вокруг положительного заряда 100 нКл. При этом отрицательные заряды находятся на концах одного диаметра. Найдите угловую скорость вращения зарядов (в рад/с).

А) 5 Б) 10 В) 15 Г) 20 Д) 25

2. Когда посередине между двумя одинаковыми зарядами поместили третий заряд, система зарядов оказалась в равновесии. Во сколько раз величина этого заряда меньше величины каждого из двух крайних зарядов?

А) 2 Б) 4 В) 1,5 Г) 2,5 Д) 5

3. Маленький шарик, подвешенный на шелковой нити, имеет заряд 49 нКл. В горизонтальном электрическом поле с напряженностью 100 кВ/м нить отклонилась от вертикали на угол, тангенс которого 0,125. Найдите массу (в г) шарика.

А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4 Д) 5

**ВАРИАНТ 4.**

1. Два одинаковых проводящих шарика, обладающих зарядами 50 нКл и 10 нКл, находятся на некотором расстоянии друг от друга. Их приводят в соприкосновение и разводят на прежнее расстояние. На сколько процентов увеличится в результате сила взаимодействия?

А) 20 Б) 40 В) 60 Г) 80 Д) 100

2. В точке А напряженность поля точечного заряда 36 В/м, а в точке С, лежащей на прямой соединяющей заряд и точку А со стороны точки А, напряженность равна 9 В/м. Найти напряженность в точке О, лежащей посередине между точками А и С.

А) 25 В/м Б) 19 В/м В) 16 В/м Г) 12 В/м Д) нет правильного ответа

3. Протон, движущийся со скоростью 100 км/с, влетает в электрическое поле с напряженностью 50 В/м в направлении, противоположном направлению силовых линий поля. Через сколько микросекунд скорость протона станет равной нулю? Отношение заряда протона к его массе 108 Кл/кг.

А) 20 Б) 100 В) 2 Г) 10 Д) 5

**ВАРИАНТ 5.**

1. Точечные заряды q, q и 2q расположены на одной прямой один за другим на одинаковом расстоянии. На средний заряд действует сила 8 Н. Какая сила действует на заряд 2q?

А) 5 Н Б) 10 Н В) 15 Н Г) 20 Н Д) 25 Н

2. Найдите ускорение, с которым падает шарик массой 0,01 кг с зарядом 1 мкКл в однородном электрическом поле с напряженностью 20 кВ/м. Вектор напряженности направлен вертикально вверх. Трение не учитывать.

А) 12 Б) 8 В) 6 Г) 9 Д) нет правильного ответа

3. Два одинаковых маленьких шарика массой 80 г каждый подвешены к одной точке на нитях длиной 30 см. Какой заряд (в мкКл) надо сообщить каждому шарику, чтобы нити разошлись под прямым углом друг к другу?

А) 4 Б) 8 В) 12 Г) 0,8 Д) 0,4

**ВАРИАНТ 6.**

1. Два одинаковых шарика висят на непроводящих нитях равной длины, закрепленных в одной точке. Шарики заряжены одноименными зарядами и, отталкиваясь, расходятся на некоторый угол. Найдите плотность материала шариков (в кг/м3), если угол расхождения нитей не меняется после погружения шариков в жидкость с плотностью 800 кг/м3 и диэлектрической проницаемостью 9.

А) 300 Б) 400 В) 600 Г) 800 Д) 900

2. В однородном электрическом поле, вектор напряженности которого направлен вертикально вверх, находится в равновесии пылинка массой 0,03 мкг с зарядом 3 пКл. Определите напряженность поля.

А) 100 В/м Б) 120 В/м В) 150 В/м Г) 180 В/м Д) нет правильного ответа

3. Расстояние между двумя точечными зарядами 64 нКл и −48 нКл равно 10 см. Определите напряженность поля (в кВ/м) в точке, удаленной на 8 см от первого и на 6 см от второго зарядов.

А) 50 Б)100 В) 150 Г) 200 Д) 250

**ВАРИАНТ 7.**

1. Маленький шарик массой 0,01 мг, несущий заряд 10 нКл, помещен в однородное электрическое поле, направленное горизонтально. Шарик начинает двигаться и через 4 с приобретает скорость 50 м/с. Найдите напряженность электрического поля (в мВ/м).

А) 1500 Б) 3000 В) 4500 Г) 6000 Д) 7500

2. В вершинах острых углов ромба со стороной 1 м помещены положительные заряды по 1 нКл, а в вершине одного из тупых углов — положительный заряд 5 нКл. Определите напряженность электрического поля в четвертой вершине ромба, если меньшая диагональ ромба равна его стороне.

А) 15 Б) 66 В) 32 Г) 78 Д) 54

3. На концах невесомого стержня длиной 1 м находятся два невесомых шарика с зарядами +1 Кл и −1 Кл. На перпендикуляре, проведенном через середину стержня, на расстоянии 0,5 м от основания перпендикуляра расположен точечный заряд 1 Кл. Определить вращающий момент (в кН×м), действующий на стержень.

А) 1,1 Б) 2,2 В) 1,3 Г) 1,4 Д) 2,6

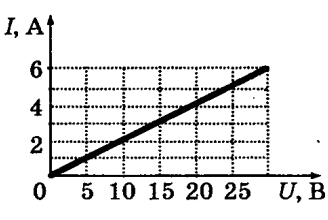
### *3.1.9. Опрос по теме 1 «Законы постоянного тока»*

*Письменный опрос:*

1. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока..
2. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры.
3. ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею.
4. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

*Тест по теме «Постоянный ток »*

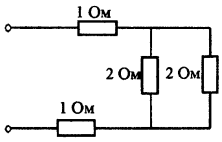
*Вариант 1*



А1 На графике изображена зависимость силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?

1) 5 Ом; 2) 4 Ом; 3) 0,25 Ом; 4) 20 Ом.

А2. Рассчитайте общее сопротивление электрической цепи, представленной на рисунке.




1) 6 Ом; 2) 4 Ом; 3) 3 Ом; 4) 0,25 Ом.

А3 . При подключении резистора с неизвестным сопротивлением к источнику тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом напряжение на выходе источника тока равно 8 В. Сила тока в цепи равна:

1) 10 А; 2) 2 А; 3) 8 А; 4) 1 А.

А4. Если три резистора с электрическими сопротивлениями 3 Ом, 6 Ом и 9 Ом включены параллельно в цепь постоянного тока, то количества теплоты, выделяющиеся на этих резисторах за одинаковое время, относятся как:

1) 1 : 2 : 3; 2) 3 : 6 : 9; 3) 6 : 3 : 2 ; 4) 1 : 4 : 9.

А5 Определите силу тока в обмотке двигателя электропоезда, развивающего силу тяги 6кН, если напряжение, подводимое к двигателю, равно 600 В и поезд движется со скоростью 72 км/ч. Коэффициент полезного действия двигателя 80%.

1) 75 А; 2) 125 А; 3) 175 А; 4) 200 А; 5) 250 А.

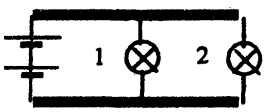
А6 . При ремонте бытовой электрической плитки её спираль была укорочена на 0,2 первоначальной длины. Как изменилась при этом электрическая мощность плитки?

1) уменьшилась в 1,25 раз;2) увеличилась в 1,25 раз;

3) уменьшилась в 4 раза;4) увеличилась в 4 раза;

5) не изменилась.

А7 К полюсам батареи из двух источников, каждый с ЭДС 75 В и внутренним сопротивлением 4 Ом, подведены две параллельные медные шины сопротивлением 10 Ом каждая. К концам шин и к их серединамподключенывдве лампочки сопротивлением 20 Ом им каждая, если пренебречь сопротивлением подводящих проводов, то ток в первой лампочке равен:




1. 7 А; 2) 2 А; 3) 3 А; 4) 4 А; 5) 5 А.

**Часть В**

**В1** Резистор с сопротивлением *R*подключён к источнику тока с внутренним сопротивлением *г.* Сила тока в цепи равна *I*. Чему равны ЭДС источника и напряжение на его выводах?

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите **в таблицу**выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА | ФОРМУЛА |
|---|---|
| А) ЭДС источника:<br>Б) Напряжение на выводах источника: | 1) $I \cdot r$;<br>2) $I \cdot R$;<br>3) $I(R + r)$;<br>4) $I \cdot R^2 / r^2$ |

| А | Б |
|---|---|
| | |

**В2** К гальваническому элементу была подключена электрическая лампа. Что произойдёт с силой тока в цепи, напряжением на лампе и мощностью тока при подключении параллельно с первым гальваническим элементом второго такого же элемента?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

*2)* Увеличение 2) уменьшение 3) неизменность.

| Напряжение | Мощность | Сила тока |
|---|---|---|
| | | |

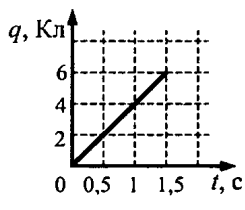
**Часть С**

До замыкания ключа К на схеме (см. рисунок) идеальный вольтметр V показывал напряжение 9 В. После замыкания ключа идеальный амперметр А показывает силу тока 0,4 А. Каково внутреннее сопротивление батареи? Сопротивления резисторов указаны на рисунке.

**Ответ:** _____

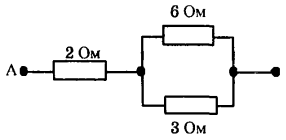
*Вариант 2*

**А1** По проводнику течёт постоянный электрический ток. Величина заряда, прошедшего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику. Сила тока в проводнике равна:




1) 1 А; 2) 1,5 А; 3) 4 А; 4) 6 А.

**А2**Сопротивление цепи на рисунке равно:




1) 11 Ом; 2) 4 Ом; 3) 6 Ом; 4) 1 Ом.

**А3.** Если батарея, замкнутая на сопротивление 5 Ом, даёт ток в цепи 5 А, а замкнутая на сопротивление 2 Ом, даёт ток 8 А, то ЭДС батареи равна:

1) 50 В; 2) 40 В; 3) 20 В; 4) 10 В.

**А4.** Резистор 1 с электрическим сопротивлением 3 Ом и резистор 2 с электрическим сопротивлением 6 Ом включены последовательно в цепь постоянного тока. Чему равно отношение количества теплоты, выделяющегося на резисторе 1, к количеству теплоты, выделяющемуся на резисторе 2 за одинаковое время?

1) 1/2; 2) 2; 3) 4; 4) 1/4.

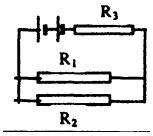
**А5** .0пределите силу тока в обмотке трамвайного двигателя, развивающего силу тяги, равную 5 кН, если напряжение, подаваемое на двигатель, равно 500 В, и трамвай движется со скоростью 36 км/ч. Коэффициент полезного действия двигателя 80%.

1) 75 А; 2) 125 А; 3) 175 А; 4) 200 А; 5) 250 А.

**А6** Два резистора одинакового сопротивления включаются в сеть постоянного напряжения первый раз параллельно, а второй раз последовательно. Какая электрическая мощность потребляется в обоих случаях?

1) $P_1 = P_2$; 2) $P_1 = 2P_2$; 3) $P_2 = 2P_1$; 4) $P_1 = 4P_2$; 5) $P_2 = 4P_1$.

**А7.** Электрическая цепь состоит из двух источников, каждый с ЭДС 75 В и внутренним сопротивлением 4 Ом, и трёх резисторов $R_1$ = 30 Ом, $R_2$ = 20 Ом и $R_3$=10 Ом, включённых в цепь, как показано на рисунке. В такой цепи ток, текущий через первое сопротивление, равен:




1. 1 А; 2) 2 А; 3) 3 А; 4) 4 А; 5) 5 А

**Часть В**

**В1** К источнику постоянного тока была подключена одна электрическая лампа, электрическое сопротивление которой равно внутреннему сопротивлению источника тока. Что произойдёт с силой тока в цепи, напряжением на выходе источника тока и мощностью тока на внешней цепи при подключении последовательно с этой лампой второй такой же лампы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

*3)* увеличение; 2) уменьшение ; 3) неизменность.

| Сила тока | Напряжение | Мощность |
|---|---|---|
| | | |

**В2**К гальваническому элементу подключена электрическая лампа. Что произойдёт с силой тока в цепи, напряжением на лампе и мощностью тока при подключении последовательно с первым гальваническим элементом второго такого же элемента?

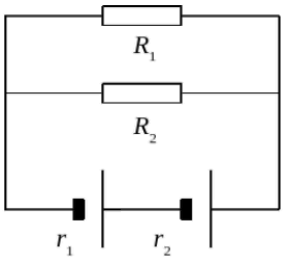
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

3) увеличение; 2) уменьшение ; 3) неизменность.

| Сила тока | Напряжение | Мощность |
|---|---|---|
| | | |

**Часть С**

Два последовательно соединённых гальванических элемента с одинаковыми ЭДС (см. рисунок) замкнуты на параллельно соединённых резистора, сопротивления которых $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 6$ Ом. Внутреннее сопротивление первого элемента $r_1 = 0{,}8$ Ом. Чему равно внутреннее сопротивление $r_э$ второго элемента, если напряжение на его зажимах равно нулю?




### *3.1.10. Опрос по теме 4.3 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»*

*Монологический опрос:*

**1.** Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов.

**2.** Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

**3.** Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

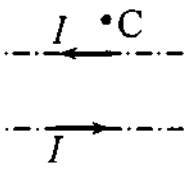
**4.** Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

*Тест по теме « Магнитное поле »*

*Вариант 1*

**Часть А**

А1По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи I(см. рисунок). Как направлено создаваемое ими магнитное поле в точке С?




1) К нам; 2) от нас;3) вверх;4) вниз.

А2Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0,2 Тл, проводник

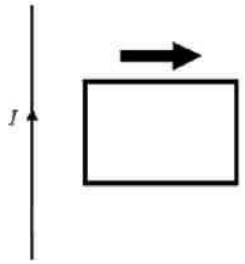
расположен под углом 30° к вектору *B*. Сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, равна:

1) 0,075 Н;2) 0,3 Н; 3) 0,6 Н;4) 120 Н.

А3Рассмотрите нерелятивистский случай ( $v$.*c*). Период обращения заряженной частицы в циклотроне при увеличении ее скорости в 2 раза:

1) увеличится в 2 раза;2) увеличится в 4 раза;

3) увеличится в 16 раз;4) не изменится.




А4По длинному прямому проводу течет постоянный ток I. Рядом с проводом покоится прямоугольная рамка из тонкой медной проволоки, расположенная так, как показано на рисунке. Если начать двигать рамку в направлении, показанном большой черной стрелкой, то:

1) в рамке будет течь электрический ток, направленный по часовой стрелке:

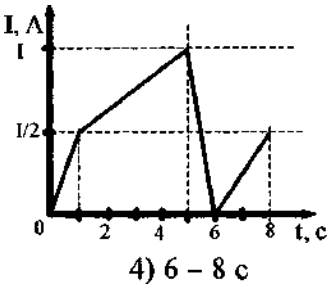
2) в рамке будет течь электрический ток, направленный против часовой стрелки:

3) в рамке будет течь электрический ток, направление которого предсказать:

4) в рамке не будет течь электрический ток.

А5На рисунке приведен график изменения силы тока в катушке индуктивности от времени. Модуль ЭДС самоиндукции принимает наибольшее значение в промежутке времени:

1) 0–1с; 2) 1–5 с; 3) 5–6 с.

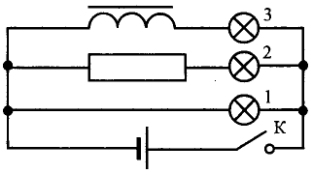



4) 6 – 8 с

А6 При движении проводника в однородном магнитном поле на его концах возникает ЭДС индукции $1_1$Чему станет равной ЭДС индукции $1_2$ при увеличении скорости движения проводника в 2 раза?

1) $1_2 = 21_1$; 2) $1_2 = 1_1$; 3) $1_2 = 0{,}511_1$; 4) $1_2 = 41_1$.

А7На рисунке представлена электрическая схема. В какой лампе после замыкания ключа сила тока позже достигнет своего максимального значения? Сопротивление резистора равно сопротивлению катушки.




1) В 1-й; 2) во 2-й; 3) в 3-й; 4) во всех одновременно.

**Часть В**

В1 Установите соответствие между научными открытиями и именами ученых, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ | ИМЕНА УЧЕНЫХ |
|---|---|
| А) Закон прямой пропорциональной зависимости между силой тока в проводнике и напряжением на концах проводника;<br>Б) экспериментальное определение величины элементарного электрического заряда;<br>В) правило для определения направления индукционного тока в проводнике. | 1) Г. Ом;<br>2) Р. Милликен;<br>3) М. Фарадей;<br>4) А. Ампер;<br>5) Э. Ленц. |

Ответ.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

В2 Частица массой $m$, несущая заряд $q$, движется в однородном магнитном поле с индукцией $B$ по окружности радиуса $R$со скоростью $u$. Что произойдет с радиусом орбиты и периодом обращения частицы при увеличении скорости движения?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

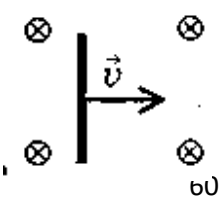
| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ИЗМЕНЕНИЯ |
|---|---|
| А) Радиус орбиты;<br>Б) Период обращения. | 1) увеличится;<br>2) уменьшится;<br>3) не изменится. |

Ответ.

| А | Б |
|---|---|
| | |

**Часть С**

С1Горизонтальный проводник длиной 1 м движется равноускоренно в вертикальном однородном магнитном поле. Модуль индукции магнитного поля равен 0,5 Тл. Скорость проводника направлена горизонтально, перпендикулярно проводнику (см. рисунок). Начальная



скорость проводника равна нулю, а его ускорение 8 м/с$^2$. Чему равна ЭДС индукции на концах проводника в тот момент, когда он переместился на 1 м?

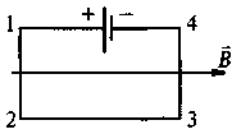
*Вариант 2*

**Часть А**

А1Рамку, площадь которой равна 0,5 м$^2$, поместили в магнитное поле перпендикулярно к его линиям индукции. Когда по рамке пропустили электрический ток 4 А, на неё стал действовать момент сил 12 Н· м. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля?

1) 0,16 Тл;2) 1,5 Тл;3) 6 Тл;4) 24 Тл.

А2Электрическая цепь, состоящая из четырех прямолинейных горизонтальных проводников (1–2, 2–3, 3–4, 4–1) и источника постоянного тока, находится в




однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого $\vec{B}$ направлен горизонтально вправо (см. рисунок, вид сверху). Куда направлена вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 1–2?

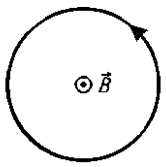
1) Горизонтально влево; 3) вертикально вниз;

2) горизонтально вправо; 4) вертикально вверх.

А3Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v$ и $2v$. Отношение модуля силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля, к модулю силы, действующей на протон, равно:

1) 4 : 1;2) 2 : 1;3) 1 : 1;4) 1 : 2.

А4Проволочное кольцо находится в однородном магнитном поле, вектор индукции $\vec{B}$ которого направлен вдоль оси кольца так, как показано на рисунке. По кольцу течет индукционный ток, направление которого указано стрелкой. Модуль индукции магнитного поля в данном случае:




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

4) может и увеличиваться, и уменьшаться – однозначно определить нельзя.

А5Величина ЭДС электромагнитной индукции зависит от: А) сопротивления замкнутого проводника; Б) быстроты изменения магнитного потока. Какое уверждение правильное?

1) Только А;2)А и Б; 3) только Б;4) ни А, ни Б.

А6В каком из перечисленных ниже технических устройств используется явление возникновения тока при движении проводника в магнитном поле?

1) Электромагнит; 2) электродвигатель; 3) электрогенератор; 4) амперметр.

А7При протекании постоянного тока через катушку запасенная в ней энергия равна 0,05 Дж, а магнитный поток через катушку равен 0,01 Вб. Найдите индуктивность этой катушки.

1) 0,1 мГн;2) 0,5 мГн;3) 1 мГн;4) 2 мГн.

**Часть В**

В1 Установите соответствие между определением физической величины и названием величины, к которому оно относится.

| ОПРЕДЕЛЕНИЕ | ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА |
|---|---|
| А) Магнитная проницаемость среды –<br>Б) Магнитный поток –<br>В) Сила Лоренца –<br>Г) Сила Ампера – | 1) Произведение модуля вектора магнитной индукции на силу тока, длину участка проводника и на синус угла между магнитной индукцией и участком проводника.<br>2) Отношение модуля вектора магнитной индукции в однородной среде к модулю вектора магнитной индукции в той же точке пространства в вакууме.<br>3) Произведение модуля вектора магнитной индукции на площадь пронизываемого ею контура.<br>4) Сила, с которой электромагнитное поле действует на точечную заряженную частицу. |

Ответ:

| **А** | **Б** | **В** | **Г** |
|---|---|---|---|
| | | | |

В2 Установите соответствие между техническим устройством и физическим явлением, которое лежит в основе его работы.

| ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО | ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ |
|---|---|

| | |
|---|---|
| А) Генератор электрического тока | 1) взаимодействие электрических зарядов; |
| Б) Электродвигатель | 2) действие магнитного поля на ток; |
| В) Гальванометр | 3) явление электромагнитной индукции; |
| | 4) явление самоиндукции. |

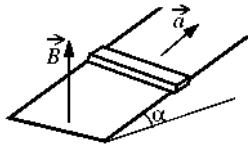
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в *таблицу* выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ.

| А | Б | С |
|---|---|---|
| | | |

**Часть С**

**С1** Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением вверх по гладкой наклонной плоскости в вертикальном однородном магнитном поле (см. рисунок). По стержню протекает ток $I$= 4 А. Угол наклона плоскости α = 30°. Отношение массы стержня к его длине$m/L$ = 0,1 кг/м. Модуль индукции магнитного поля $B$ = 0,2 Тл. Чему равно ускорение стержня?




***Раздел 5. Электромагнитные колебания и волны.***

***3.1.11. Опрос по теме 5.1 «Электромагнитные колебания и волны.»***

*Письменный опрос:*

1. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре.
2. Генератор незатухающих колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания.
3. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивление переменного тока.
4. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока.
5. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии.
6. Электромагнитное поле как особый вид материи электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур.
7. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.

*Тест по теме « Электромагнитные колебания »*

*Вариант 1*

**Часть А**

А1 В колебательном контуре из конденсатора и катушки индуктивностью 0,5 Гн происходят свободные электромагнитные колебания с циклической частотой $\omega = 1000$ с$^{-1}$. Амплитуда колебаний силы тока в контуре 0,01 А. Амплитуда колебаний напряжения на катушке равна:

1) $2 \cdot 10^{-5}$ В; 2) 0,05 В; 3) 0,02 В; 4) 5 В.

А2. Если частоту вращения ротора генератора переменного напряжения увеличить в 2 раза, то амплитуда ЭДС, производимой генератором...

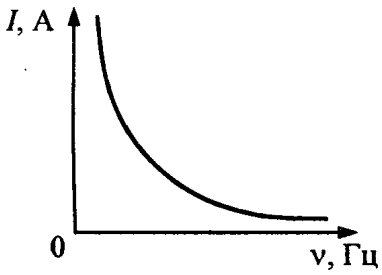
1) останется неизменной; 2) увеличится в 2 раза;

3) уменьшится в 2 раза; 4) увеличится в $\sqrt{2}$ раз.

А3 На участке цепи сопротивлением *R*течёт переменный ток. Как изменится мощность переменного тока на этом участке цепи, если действующее значение силы тока на нём увеличить в 2 раза, а его сопротивление также увеличить в 2 раза?

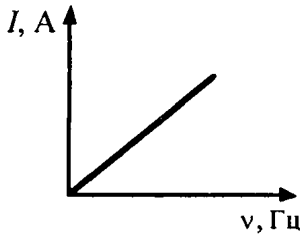
1) увеличится в 8 раз; 2) увеличится в 4 раза;
2) увеличится в 2 раза; 4) уменьшится в 2 раз

А4 Если при подключении неизвестного элемента электрической цепи к выходу генератора переменного тока с изменяемой частотой гармонических колебаний при неизменной амплитуде колебаний напряжения обнаружена зависимость амплитуды колебаний силы тока от частоты, представленная на рисунке, то этот элемент электрической цепи является:




4) активным сопротивлением;
5) конденсатором;
6) катушкой;
4) последовательно соединёнными конденсатором и катушкой.

А5 Если, при подключении неизвестного элемента электрической цепи к выходу генератора переменного тока с изменяемой частотой гармонических колебаний при неизменной амплитуде колебаний напряжения обнаружена зависимость амплитуды колебаний силы тока от частоты, представленная на рисунке, то этот элемент электрической цепи является:

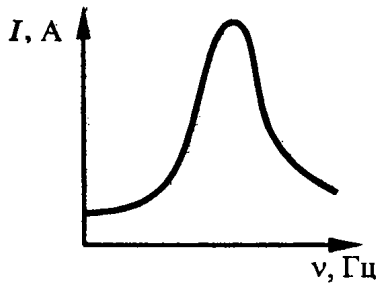



7) активным сопротивлением;
8) конденсатором;
9) катушкой;
4) последовательно соединёнными конденсатором и катушкой.

А6 Повышающий трансформатор на электростанциях используется для:

2) увеличения силы тока в линиях электропередач;
3) увеличения частоты передаваемого напряжения;
4) уменьшения частоты передаваемого напряжения;
5) уменьшения доли потерянной энергии на линиях электропередач.

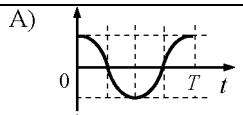
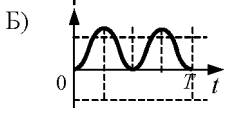
А7 Если при подключении неизвестного элемента электрической цепи к выходу генератора переменного тока с изменяемой частотой гармонических колебаний при неизменной амплитуде колебаний напряжения обнаружена зависимость амплитуды колебаний силы тока от частоты, представленная на рисунке, то этот элемент электрической цепи является:




10) активным сопротивлением;
11) конденсатором;
12) катушкой;
4) последовательно соединёнными конденсатором и катушкой.

**Часть В**

В1 Конденсатор колебательного контура подключён к источнику постоянного напряжения. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после переведения переключателя К в положение 2. Поставьте в соответствие графики и физические величины, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| Графики | Физические величины |
|---|---|
| А)  Б)  | *4)* заряд левой обкладки конденсатора.<br>*5)* сила тока в катушке.<br>*6)* энергия электрического поля конденсатора.<br>*7)* энергия магнитного поля катушки. |

| А | Б |
|---|---|
| | |

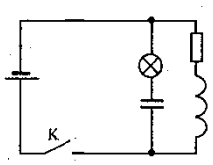
В2 В колебательном контуре с индуктивностью *L*и ёмкостью *C* происходят электромагнитные колебания с периодом *T* и амплитудой $q_0$. Что произойдёт с периодом, частотой и максимальной энергией конденсатора, если при неизменных амплитуде и ёмкости уменьшить индуктивность?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА | ЕЁ ИЗМЕНЕНИЯ |
|---|---|
| А) период | 1) не изменится. |
| Б) частота | 2) увеличится. |
| В) максимальная энергия конденсатора | 3) уменьшится |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**Часть С**




В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС источника тока равна 12 В, ёмкость конденсатора 2 мФ, индуктивность катушки 5 мГн, сопротивление лампы 5 Ом и сопротивление резистора 3 Ом. В начальный момент времени ключ К замкнут. Какая энергия выделится в лампе после размыкания ключа? Внутренним сопротивлением источника тока, сопротивлением катушки и проводов пренебречь.

*Вариант 2*

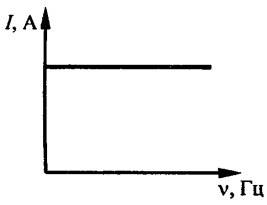
**Часть А**

А1 В наборе радиодеталей для изготовления простого колебательного контура имеются две катушки с индуктивностями $L_1$ = 1 мкГн и $L_2$ = 2 мкГн, а также два конденсатора, ёмкости которых $C_1$ = 3 пФ и $C_2$ = 4 пФ. При каком выборе двух элементов из этого набора период собственных колебаний контура *T*будет наименьшим?

1) $L_1$и $C_1$; 2) $L_2$и $C_2$; 3) $L_2$и $C_1$; 4) $L_1$и $C_2$.

А2 При гармонических колебаниях напряжение в цепи переменного тока изменяется в пределах от +100 В до □100 В. Действующее значение напряжения равно:

1) +100 В; 2) □100 В; 3) 200 В; 4) 71,4 В.




А3 Если, при подключении неизвестного элемента электрической цепи к выходу генератора переменного тока с изменяемой частотой гармонических колебаний при неизменной амплитуде колебаний напряжения обнаружена зависимость амплитуды колебаний силы тока от частоты, представленная на рисунке, то этот элемент электрической цепи является

1) активным сопротивлением; 2) конденсатором;3). катушкой;

4) последовательно соединёнными конденсатором и катушкой.

А4 При увеличении частоты переменного тока в 4 раза ёмкостное сопротивление катушки

1). не изменится; 2) увеличится в 4 раза;

3) уменьшится в 2 раза; 4) уменьшится в 4 раза.

А5 При увеличении частоты переменного тока в 4 раза индуктивное сопротивление катушки

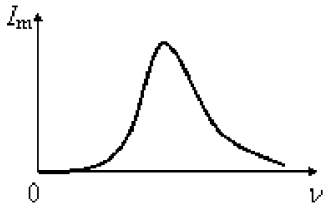
1) не изменится; 2) увеличится в 4 раза;

3) уменьшится в 2 раза; 4) уменьшится в 4 раза.

А6 Число витков в первичной обмотке трансформатора в 2 раза больше числа витков в его вторичной обмотке. Какова амплитуда колебаний напряжения на концах вторичной обмотки трансформатора в режиме холостого хода при амплитуде колебаний напряжения на концах первичной обмотки 50 В?

1) 50 В; 2) 100 В; 3) 250 В; 4) 25 В.

А7 На рисунке показана зависимость амплитуды $I_m$колебаний силы тока в колебательном контуре от частоты ν.

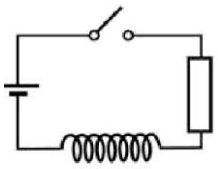



О каких колебаниях и о какой частоте νидет речь?

1. О свободных колебаниях и собственной частоте колебательного контура;
2. о вынужденных колебаниях и собственной частоте колебательного контура;
3. о свободных колебаниях и частоте внешнего воздействия;
4. о вынужденных колебаниях и частоте внешнего воздействия.

**Часть В**

В1 В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, замыкают ключ. Как изменяются после замыкания ключа следующие физические величины: сила тока в цепи, энергия магнитного поля катушки, модуль действующей в катушке ЭДС.



Для каждой величины определите соответствующий характер

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

| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА | ЕЁ ИЗМЕНЕНИЯ |
|---|---|
| А) Сила тока в цепи | 1) увеличивается. |
| Б) Энергия магнитного поля катушки | 2) уменьшается. |
| В) Выделяемая в резисторе тепловая мощность | 3) не изменяется. |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

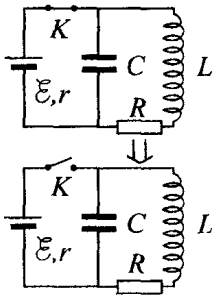
В2. Конденсатор колебательного контура заряжают от источника постоянного напряжения, а затем замыкают на катушки с различными индуктивностями: $L_1, L_2, L_3$. Подберите во втором столбце таблицы слова, правильно характеризующие изменения параметров гармонических колебаний в колебательном контуре при уменьшении индуктивности катушек в таких опытах

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов (без пробелов и каких-либо символов).

| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА | ЕЁ ИЗМЕНЕНИЯ |
|---|---|
| А) Амплитуда колебаний заряда конденсатора | 1) увеличится. |
| Б) Частота колебаний | 2) уменьшится. |
| В) Амплитуда колебаний силы тока | 3) не изменится. |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**Часть С**




С1 Контур подключен к батарее с помощью ключа *K* (см. рис.). Какое количество теплоты выделится на резисторе *R* = 1 кОм после размыкания ключа *K* до полного затухания колебаний в контуре? Параметры элементов на схеме *R*= 100 Ом, *U* = 5 В, *L*= 0,2 Гн, *C* = 0,1 мкФ.

***Раздел 6. Оптика.***

*3.1.12. Опрос по теме 6.1 «Геометрические и волновые свойства света»*

Взаимоопрос:

1. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света.
2. Полное отражение.
3. Линзы.
4. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.
5. Интерференция света. Когерентность световых лучей.
6. Интерференция в тонких пленках.
7. Кольца ньютона.
8. Использование интерференции в науке и технике.

9. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка.
10. Поляризация поперечных волн. Поляризация света.
11. Двойное лучепреломление. Поляроиды.
12. Дисперсия света. Спектры испускания. Спектры поглощения.
13. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.
14. Рентгеновские лучи, их природа и свойства.

***Раздел 7. Элементы квантовой физики.***

***3.1.13. Опрос по теме 7.1 «Квантовая оптика»***

*Письменный опрос:*

1. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны.
2. Внешний и внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.

***3.1.14. Опрос по теме 7.2 «Физика атома и атомного ядра»***

*Монологический опрос:*

1. Развитие взглядов на строение вещества.
2. Закономерности в атомных спектрах водорода.
3. Ядерная (планетарная) модель атома. Опыты Резерфорда.
4. Модель атома водорода по Бору.
5. Естественная радиоактивность закон радиоактивного распада.
6. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
7. Строение атомного ядра. Ядерные реакции.
8. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция.
9. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение.
10. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.

*Тест по теме «Ядерная физика »*

*Вариант 1*

**А1** Какой вид ионизирующих излучений из перечисленных ниже наиболее опасен при внешнем облучении человека?

1) Альфа-излучение; 2) бета-излучение;

3) гамма-излучение; 4) все одинаково опасны.

**А2** Радиоактивный изотоп имеет период полураспада 2 минуты. Из 100 ядер этого изотопа сколько ядер испытает радиоактивный распад за 2 минуты?

1) Точно 50 ядер; 2) 50 или немного меньше; 3) 50 или немного меньше;

4) около 50 ядер, может быть немного больше или немного меньше одинаково опасны.

**А3** При столкновении □-частицы с ядром атома азота произошла ядерная реакция:

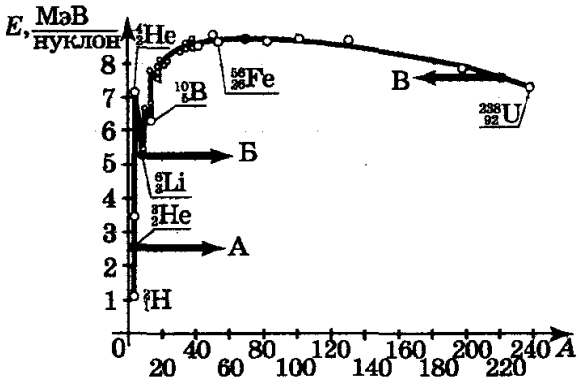
$^{14}_{7}N+^{4}_{2}He\rightarrow X+^{1}_{1}H$. Ядро какого изотопа X было получено в этой реакции?

1) $^{17}_{8}O$; 2) $^{16}_{8}O$; 3) $^{19}_{9}F$; 4) $^{20}_{10}F$.

**А4** Каков спектр энергетических состояний атомного ядра и какие частицы испускает ядро при переходе из возбуждённого состояния в нормальное?

1. Спектр линейчатый, ядро испускает гамма-кванты;
2. спектр сплошной, ядро испускает гамма-кванты;
3. спектр сплошной, ядро испускает бета-частицы;
4. спектр линейчатый, ядро испускает альфа-частицы.

**А5** На рисунке схематически изображён график зависимости .удельной энергии связи нуклонов в ядре *E* от массового числа ядра А. Стрелки А, Б и В указывают направления протекания возможных ядерных реакций слияния одинаковых ядер (А и Б) и распада ядра на два одинаковых осколка (В).

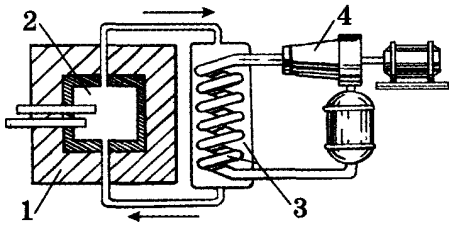



Количество выделившейся в реакции энергии:

1) максимально в случае А; 2) максимально в случае Б; 3) максимально в случае В;

4) одинаково во всех случаях.

**А6** На рисунке изображена структурная схема атомной электростанции. Какой цифрой обозначена зона, в которой тяжёлые ядра радиоактивного топлива делятся с выделением энергии?




1)1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

**А7** В результате столкновения α-частицы с ядром атома бериллия $^{9}_{4}Be$ образовалось ядро атома углерода $^{12}_{6}C$ и освободилась какая-то элементарная частица. Эта частица:

1) нейтрон; 2)протон; 3) электрон; 4) нейтрино.

**Часть В**

**В1** Установите соответствие между физическими процессами в микромире, перечисленными в первом столбце, и характеристиками этих процессов во втором столбце.

| ФИЗИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС | ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССОВ |
|---|---|
| А) Изменение кинетической энергии атома в результате столкновения с другим атомом. | 1) Спектр возможных изменений энергии линейчатый. |
| Б) Изменение энергии атома как системы из | 2) Спектр возможных изменений энергии |

| | |
|---|---|
| ядра и электронной оболочки в результате взаимодействия с другим атомом или частицей.<br>В) Испускание электромагнитного излучения возбуждённыматомом.<br>Г) Поглощение электромагнитного излучения атомом. | сплошной.<br>3) Спектр электромагнитного излучения линейчатый.<br>4) Спектр электромагнитного излучения сплошной. |

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

В2. Как изменяются при □-распаде следующие характеристики атомного ядра: массовое число ядра, заряд ядра, число протонов в ядре?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

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

| Массовое число ядра | Заряд ядра | Число протонов в ядре |
|---|---|---|
| | | |

**Часть С**

1. Образец, содержащий радий, за 1 с испускает 3,7 · $10^{10}$ α-частиц, обладающих импульсом 110$^{□19}$ кг · м/с. Найдите энергию, выделяющуюся за 1 час. Масса α- частиц 6 · 10$^{□27}$ кг. Энергией отдачи ядер и релятивистскими эффектами пренебречь.

**Вариант 2**

А1 В каком из перечисленных ниже приборов для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает появление импульса электрического тока в газе?

1) В счётчике Гейгера; 2) в камере Вильсона;

3) в фотоэмульсии; 4) в сцинтилляционном счётчике.

А2 В начальный момент времени было 1000 атомных ядер изотопа с периодом полураспада 5 минут Сколько ядер этого изотопа останутся нераспавшимися через 10 минут?

1) 0; 2) примерно 250;

3) точно 250; 4) примерно 750.

А3 При высоких температурах возможен синтез ядер гелия из ядер изотопов водорода:

$${}_{1}^{2}H+{}_{1}^{3}He\rightarrow{}_{2}^{4}He+X.$$

Какая частица Хосвобождается при осуществлении такой реакции?

1) нейтрон; 2)нейтрино; 3) протон; 4)электрон.

А4 Каким зарядовым числом обладает атомное ядро, возникшее в результате альфа распада ядра атома элемента с зарядовым числом Z?

1)Z – 1; 2)Z – 2; 3) Z – 4; 4)Z + 1.

А5 При делении ядра плутония образуется два осколка, удельная энергия связи протонов и нейтронов в каждом из осколков ядра оказывается больше, чем удельная энергия связи нуклонов в ядре плутония. Выделяется или поглощается энергия при делении ядра плутония?

1)Выделяется; 2) поглощается;

3) не изменяется; 4) в одном осколке выделяется, в другом поглощается.

А6 Какое вещество из перечисленных ниже используется в ядерных реакторах в качестве ядерного горючего?

1)Уран; 2) графит; 3) кадмий; 4) тяжёлая вода.

А7 Испускание какой частицы не сопровождается изменением зарядового и массового числа атомного ядра?

1)□-частицы; 2)□-частицы; 3) □-кванта; 4)уейтрона.

**Часть В**

**В1**. Установите соответствие между физическими процессами в микромире, перечисленными в первом столбце, и характеристиками этих процессов.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ | ХАРАКТЕРИСТИКИ |
|---|---|
| А) Изменение кинетической энергии атома в результате столкновения с другим ядром или частицей. | 1) Возможны любые изменения энергии. |
| Б) Изменение энергии атомного ядра как системы из протонов и нейтронов в результате взаимодействия с другим атомным ядром или частицей. | 2) Возможен лишь набор квантованных изменений энергии. |
| В) Испускание электромагнитных излучений возбужденным ядром. | 3) Спектр линейчатый. |
| | 4) Спектр сплошной. |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**В2**Положительно заряженная альфа-частица, испущенная радиоактивным ядром, движется по направлению к атомному ядру, вектор скорости направлен под некоторым углом к прямой, соединяющей частицу с ядром. Изменяются ли перечисленные в первом

столбце таблицы физические величины во время приближения частицы к ядру и если изменяются, то как?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) не изменяется;
2) увеличивается;
3) уменьшается;
4) увеличивается по модулю и изменяется по направлению;
5) уменьшается по модулю и изменяется по направлению;
6) увеличивается по модулю, не изменяется по направлению;
7) 7) уменьшается по модулю,не изменяется понаправлению.
8)

| | |
|---|---|
| Скорость | |
| Ускорение | |
| Кинетическая энергия | |
| Потенциальная энергия | |
| Полная механическая энергия | |

**Часть С**

*1.* При реакции синтеза ${}_{1}^{2}H + {}_{2}^{3}He \rightarrow {}_{2}^{4}He + p$ образуется гелий и протон и выделяется 18,3 МэВ энергии. Какую кинетическую энергию уносит ядро гелия, если суммарный импульс исходных частиц равен нулю, а их кинетическая энергия пренебрежимо мала по сравнению с выделившейся?

## 4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

Оценка по промежуточной аттестации выставляется по результатам проведения формы аттестации, указанной в учебном плане. При этом учитываются итоги текущей аттестации. Таким образом, оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер.

### 4.1. Вопросы для подготовки к письменной контрольной работе

1. Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Равнозамедленное прямолинейное движение.
2. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
3. Равномерное движение по окружности.
4. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс тела. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Силы в механике.
6. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
7. Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии. Применение законов сохранения.
8. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы.
9. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.
10. Поперечные и продольные волны. Характеристики волн. Уравнение плоской бегущей волны.
11. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.
12. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение.
13. Параметры состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный ноль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.
14. Основные понятия и определения термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса.
15. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.
16. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Холодильная машина. Тепловой двигатель.
17. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение перегретый пар. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.

18. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.

### 4.2. Вопросы к экзамену

1. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля.
2. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
3. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
4. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры.
5. ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею.
6. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
7. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
8. Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.
9. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Генератор незатухающих колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивление переменного тока.
10. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии.
11. Электромагнитное поле как особый вид материи электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.
12. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.
13. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца ньютона. Использование интерференции в науке и технике.
14. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка.
15. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Спектры испускания. Спектры поглощения. ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи, их природа и свойства.
16. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний и внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.
17. Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная (планетарная) модель атома. Опыты Резерфорда. Модель атома

водорода по Бору. Квантовые генераторы. Естественная радиоактивность закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.

18. Строение атомного ядра. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.

**Критерии оценивания, шкала оценивания**

Оценка «**отлично**» требует от студента глубоких знаний предмета, высокой эрудиции, навыков и умений по своей специальности, способности увязывать теорию с практикой, точности изложения, культуры речи, умения пользоваться научной терминологией, знакомства с научной литературой, со смежными науками, высокого уровня общего образования. Не допускаются недочёты в выполнении практического задания.

Оценка «**хорошо**» отличается от оценки «отлично» только тем, что при ответах возможны некоторые шероховатости в понимании второстепенных вопросов, знаниях смежных дисциплин, некоторые упущения в точности формулировок, небольшие погрешности речи. В общем же ответ должен быть глубоким, последовательным, требующим минимального вмешательства преподавателя. Практическое задание должно быть выполнено точно, с минимальными недочётами.

Оценка «**удовлетворительно**» предполагает наличие у студента знаний основного материала, изложенного в лекциях и учебнике. Эта оценка может быть выставлена, если студент не может пользоваться смежными науками без помощи преподавателя, проявляет сомнения при выведении основных признаков изучаемых явлений, не всегда может увязать теорию с практикой. Но обязательно необходимо, чтобы студент показал минимум знаний и практических умений (при выполнении практического задания), которые позволят ему успешно выполнять функции специалиста со средним профессиональным образованием, а также самостоятельно повышать свою квалификацию.

Оценку «**неудовлетворительно**» преподаватель обязан выставить при отсутствии у студента минимума теоретических и практических знаний, который позволяет выполнять обязанности специалиста со средним профессиональным образованием, независимо от причин неуспеваемости.

### 4.3. Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ДГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ
ФГБОУ ВО «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Специальность (специализация) 21.02.19
Дисциплина: физика
Курс 1 Семестр 2

Утверждено на заседании кафедры ФМиЗ протокол № 1 от 02 сентября 2026 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний и внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.
3. Лабораторный практикум

Зав. кафедрой

Экзаменатор