

Министерство образования Ставропольского края
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
НЕВИННОМЫССКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

УТВЕРЖДАЮ
Директор 
Минайло И.Н.
« 09 » января 2024 г.



КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

09.02.07. Информационные системы и программирование

2024 г.

ВВК

УДК

Комплект контрольно – оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и рабочей программы учебной дисциплины по специальности среднего профессионального образования

09.02.07. Информационные системы и программирование

09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация - разработчик:

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Невинномысский энергетический техникум» (ГБПОУ НЭТ)

Разработчики:

Чумакова Ю.В., преподаватель ГБПОУ НЭТ

Рекомендована (одобрена) методической комиссией преподавателей математических и естественнонаучных дисциплин государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Невинномысский энергетический техникум»

Председатель методической комиссии

Чумакова Ю.В.



Протокол № 5 от «09» 01. 2024 г.

1. Общие положения

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

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме *экзамена*.

КОС дисциплины «Физика» разработаны на основании положений: разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные ²
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, 	<ul style="list-style-type: none"> - сформировать представления о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; - сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; - владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами;

	<p>находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - способность их использования в познавательной и социальной практике. 	<p>электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <p>- владеть закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов.</p>
--	--	---

<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; - Овладение универсальными учебными познавательными действиями: <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности 	<p>-уметь учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач.</p>
--	---	--

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

	<p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; <p>б) самоконтроль:</p> <p>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p>внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; <p>социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.</p>	<p>измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний - овладеть (сформировать представления) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).</p>
--	--	--

<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> - готовность и способность к образованию и саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: <ul style="list-style-type: none"> - понимать и использовать преимущества командной и 	<p>- овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.</p>
	<p>индивидуальной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным <p>Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека. 	

<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; <p>готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями: а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать 	<p>- уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная</p>
	<p>конфликты;</p> <ul style="list-style-type: none"> - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств. 	<p>индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность.</p>

<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>В области экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности на основе знаний по физике. 	<p>- сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.</p>
<p>ПК. ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием. ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>базовые логические действия:</p> <p>а) самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения</p>	<p>- сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p>

	<p>проблем; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; <p>способность их использования в познавательной и социальной практике.</p>	
	<p>конфликты;</p> <ul style="list-style-type: none"> - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств. 	<p>индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность.</p>

<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>В области экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности на основе знаний по физике. 	<p>- сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.</p>
<p>ПК. ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием. ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>базовые логические действия:</p> <p>а) самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения</p>	<p>- сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p>

	<p>проблем; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <ul style="list-style-type: none">- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; <p>способность их использования в познавательной и социальной практике.</p>	
--	--	--

Оценочные материалы для входного контроля

1.1 Тест (тест «Введение»)

ВАРИАНТ № 1

Задание № 1

Какая из физических величин относится к производным единицам измерений

- К 2) моль 3) м 4) с 5) В

Задание № 2

Какую ошибку мы назовем промахом

- 1) Относительную 2) абсолютную 3) грубую погрешность 4) разность между двумя ближайшими результатами 5) разность между двумя наибольшим и наименьшим значениями

Задание № 3

Какая из картин мир не упоминается

- 1) Электромагнитная 2) механистическая 3) релятивистская 4) донаучная(метафизика) 5) квантовая

Задание № 4

В результате выполнения лабораторной работы студент получил плотность

Алюминия равна 2860 кг/м^3 абсолютная погрешность данного вещества равна: 1) 40 кг/м^3 2) 160 кг/м^3 3) 60 кг/м^3 4) 260 кг/м^3 5) 240 кг/м^3

Задание № 5

В результате выполнения лабораторной работы студент получил плотность Олова - равна 7420 кг/м^3 . Относительная погрешность для данного вещества равна:

ВАРИАНТ № 2

Задание № 1

Погрешность измерения — составляющая погрешности измерения, обусловленная несовершенством применяемого СИ

- Относительную 2) абсолютную 3) грубую погрешность
4) инструментальная 5) погрешность отсчета

Задание № 2

Числовое значение совместно с обозначением используемой единицы называется

- измерение 2) измерение физической величины 3) косвенное измерение
4) прямое измерение 5) погрешность

Задание № 3

В результате выполнения лабораторной работы студент получил плотность Латунни равна 8360 кг/м^3 Относительная погрешность для данного вещества равна :

- 1.6 % 2) 2.6 % 3) 5.2 % 4) 3.2 % 5) 4,8 %

Задание № 4

В результате выполнения лабораторной работы студент получил плотность

Меди равна 9010 кг/м^3 абсолютная погрешность данного вещества равна: 1) 210 кг/м^3 2) 90 кг/м^3 3) 110 кг/м^3 4) 10 кг/м^3 5) 190 кг/м^3

Задание № 5

Кого из ученых и его открытия мы упоминаем когда говорим о механистической картины мира

- Г. Галилей 2) М. Фарадей 3) А. Эйнштейн 4) Демокрит 5) Резерфорд

ВАРИАНТ № 3

Задание № 1

Погрешность измерения — составляющим погрешности измерения, обусловленная индивидуальными особенностями оператора

- 1) Относительную погрешность 2) абсолютную 3) грубую погрешность
4) инструментальная 5) погрешность отсчета

Задание № 2

В результате выполнения лабораторной работы студент получил плотность

- Стекла равна 2250 кг/м^3 абсолютная погрешность данного вещества равна: 1) 250 кг/м^3
2) 150 кг/м^3 3) 50 кг/м^3 4) 25 кг/м^3 5) 350 кг/м^3

Задание № 3

Кого из ученых и его открытия мы упоминаем когда говорим о электромагнитной картине мира

- И. Кеплер 2) М. Фарадей 3) А. Эйнштейн 4) А. Беккерель 5) Демокрит

Задание № 4

Характеристику физического объекта, общую для множества объектов в качественном отношении называют: 1) измерением 2) погрешностью 3) физической величиной
4) прямым измерением 5) величиной

Задание № 5

В результате выполнения лабораторной работы студент получил плотность Цинка - равна 6880 кг/м^3

Относительная погрешность для данного вещества равна :

- 1) 2 % 2) 3 % 3) 4 % 4) 2.5 % 5) 3.5 %

ВАРИАНТ № 4

Задание № 1

Какая из физических величин относится к основным единицам измерений

- Н 2) Дж 3) м 4) Па 5) Ом

Задание № 2

В результате выполнения лабораторной работы студент получил плотность Гранита равна 2690 кг/м^3 Относительная погрешность для данного вещества равна :

- 4.5 % 2) 2 % 3) 3.5 % 4) 1.5 % 5) 6 %

Задание № 3

Открытия какого ученого не относятся к вероятностной картине мира

- 1) Н. Бор 2) М. Фарадей 3) А. Эйнштейн 4) А. Беккерель 5) Резерфорд

Задание № 4

В результате выполнения лабораторной работы студент получил плотность

- Березы равна 724 кг/м^3 , абсолютная погрешность данного вещества равна: 1) 74 кг/м^3
2) 12 кг/м^3 3) 76 кг/м^3 4) 124 кг/м^3 5) 24 кг/м^3

Задание № 5

Погрешность измерения, выраженная отношением абсолютной погрешности измерения к действительному или измеренному значению измеряемой величины

- Относительную 2) абсолютную 3) грубую погрешность
4) инструментальная 5) погрешность отсчета

ВАРИАНТ № 5

Задание № 1

Ключевым понятием механистической картины мира Ньютон считал понятие:

- Материя 2) время 3) пространство 4) движение 5) взаимодействие

Задание № 2

В результате выполнения лабораторной работы студент получил плотность Свинца равна 11150 кг/м^3 Относительная погрешность для данного вещества равна :

- 1) 1,7 % 2) 1.3 % 3) 3 % 4) 2.3 % 5) 0.8 %

Задание № 3

Совокупность операций для определения отношения одной (измеряемой) величины к другой однородной величине, принятой за единицу.

1) измерение 2) измерение физической величины 3) косвенное измерение 4) прямое измерение 5) погрешность

Задание № 4

Погрешностью приближенного числа называется разность между этим числом и его точным значением:

Относительную 2) абсолютную 3) грубую погрешность
4) инструментальная 5) погрешность отсчета.

Задание № 5

В результате выполнения лабораторной работы студент получил плотность

Титана - равна 4420 кг/м^3 , абсолютная погрешность данного вещества равна: 1) 180 кг/м^3 2) 20 кг/м^3 3) 80 кг/м^3 4) 120 кг/м^3 5) 220 кг/м^3

1.2 Время на выполнение: 25 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

2.1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Тема: **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ, МАССЫ И ОБЪЁМА ТВЁРДЫХ ТЕЛ.**

Цель работы: приобретение знаний о физических величинах и единицах их измерения; способах измерения физических величин; определить плотность веществ прямым и косвенным измерениями.

Теория. Опыт показывает, что массы тел, состоящих из одного и того же вещества, прямо пропорциональны объемам этих тел. $m = \rho \cdot V$. Где m – масса, V – объем.

Коэффициент пропорциональности ρ называется плотностью этого вещества. Плотность характеризует зависимость массы тела от рода его вещества и измеряется массой вещества в единице объема: $\rho = \frac{m}{V} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , железа – 7800 кг/м^3 , воздуха – $1,29 \text{ кг/м}^3$.

Масса тела определяется взвешиванием. Объем тела правильной геометрической формы определяется обмером тела, объем жидкости – наполнением ею градуированного сосуда – мензурки и пикнометра. Последним приемом можно воспользоваться также и для определения объема твердого тела.

А. Определение плотности твердого тела правильной геометрической формы.

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. Весы технические с разновесом.
2. Штангенциркуль.
3. Микрометр.
4. Набор брусков или пластинок из стали, меди, алюминия, пластмассы.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

1. Установить весы по отвесу при помощи уравнительных винтов (рис. 1).
2. Проверить весы: отклонение стрелки в обе стороны при качании коромысла должно быть одинаковым. Если нужно уравновесить весы, необходимо добавлять на более легкую чашку небольшие кусочки бумаги.
3. Взвешиванием определить массу тела m правильной формы с точностью до 0,01 г.
4. Измерить штангенциркулем длину a и ширину b тела по три раза: по краям тела и в средней его части. Определить среднее значение длины и ширины тела с точностью до сотых долей сантиметра.
5. Измерить толщину C тела микрометром три раза: по краям тела и в средней его части.

$$a_{\text{ср.}} = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3} \quad b_{\text{ср.}} = \frac{b_1 + b_2 + b_3}{3} .$$

Определить среднее значение толщины тела с точностью до тысячных долей сантиметра

$$c_{\text{ср.}} = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{3} .$$

Вычислить объем тела по формуле $V = a_{\text{ср.}} \cdot b_{\text{ср.}} \cdot c_{\text{ср.}}$

7. Вычислить плотность тела по формуле $\rho = \frac{m}{V}$, где m – масса тела, г; V – объем тела, см^3 ; ρ – плотность тела, г/см^3 . Выразить полученное значение плотности в кг/м^3 (умножив на 1000).

8. Результаты всех измерений и вычислений записать в таблицу:

9. Сравнить полученный результат с табличным значением плотности и определить относительную погрешность по формуле: $\delta = \frac{\rho - \rho_{\text{т}}}{\rho_{\text{т}}} 100\%$, где δ – относительная

погрешность.

10. Повторить все измерения и вычисления для других твёрдых тел.

Б. Измерение плотности твердого тела пикнометром

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. Технические весы с разновесом.
2. Пикнометр.
3. Стакан с водой.
4. Испытуемое тело – нерастворимые в воде зерна (дробь) или порошок.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Установить по отвесу и проверить весы.
 2. Взвесить пикнометр (m_2).
 3. Взвесить испытуемое тело (m).
 4. Наполнить пикнометр водой до метки.
 5. Взвесить пикнометр с водой ($m_1 + m_2$).
- Вылить воду из пикнометра, поместить в него испытуемое тело, дополнить водой до метки.
7. Взвесить пикнометр с находящимися в нем водой и испытуемым телом (m_3).
 8. Вычислить плотность твердого тела $\rho = \frac{m}{m + m_1 + m_2 + m_3} \cdot \rho_{\text{в}}$, где $\rho_{\text{в}}$ – плотность воды, 1000 кг/м^3 .
 9. Результаты всех измерений и вычислений занести в таблицу:

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. У различных моделей штангенциркулей шкала нониуса перекрывает или 9 мм и содержит 10 делений, или 19 мм и содержит 10 делений, или 39 мм и содержит 20 делений. Объяснить, как определяется во всех случаях точность прибора.

2. При работе со штангенциркулем оказалось, что ни одно деление нониуса не совпадает с делениями масштабной линейки. Как прочесть показания прибора?
3. На барабане микрометра прочитали показания 37. Сколько сотых следует прибавить к числу целых миллиметров? (два случая).
4. возникло подозрение, что данные веса не являются строго равноплечими. Как исключить ошибку при взвешивании?
5. При взвешивании, когда уже близко равновесие, от прибавления самой малой разновески в 0,01 г чашка с гирями перевешивает, а без разновески перевешивает тело. Как определить в данном случае массу тела?

2.2 Время на выполнение: 80мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов

3.1 Расчетное задание (расчет средней скорости)

Вариант № 1

1. Трамвай прошел первые 100 м со средней скоростью 5 м/с, а следующие 600 м со средней скоростью 10 м/с. Определите среднюю скорость трамвая на всем пути.
2. Первую половину пути автобус шел со скоростью, в 8 раз большей, чем вторую. Средняя скорость автобуса на всем пути равна 16 км/ч. Определите скорость автобуса на второй половине пути.

Вариант № 2

1. Автобус первые 4 км пути проехал за 12 мин, а следующие 12 км — за 18 мин. Определите среднюю скорость автобуса на всем пути
2. Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью 12 км/ч, а вторую половину пути с какой-то другой скоростью. Как велика эта скорость, если известно, что средняя скорость его движения на всем пути равна 8 км/ч?

Вариант № 3

1. Мотоциклист за первые 10 мин движения проехал путь 5 км, а следующие 20 мин — 12,5 км. Какова средняя скорость мотоциклиста на всем пути?
2. Поезд двигался на подъеме со средней скоростью 60 км/ч, а на спуске его средняя скорость составила 100 км/ч. Определите среднюю скорость на всем участке пути, если учесть, что спуск в два раза длиннее подъема.

Вариант № 4

1. Двигаясь по шоссе, велосипедист проехал 900 м со скоростью 15 м/с, а затем по плохой дороге проехал 400 м со скоростью 10 м/с. С какой средней скоростью он проехал весь путь?
2. Из одного пункта в другой мотоциклист двигался со скоростью 60 км/ч, обратный путь был им проделан со скоростью 10 м/с. Определите среднюю скорость мотоциклиста за все время движения.

Вариант №5

1. Вагон, двигаясь равномерно под уклон с сортировочной горки, проходит 120 м за 10 с. Скатившись с горки, он проходит до полной остановки еще 360 м за 1,5 мин. Определите среднюю скорость вагона за все время движения.
2. Мотоциклист полпути ехал со скоростью 80 км/ч, а остаток пути - со скоростью 60 км/ч. Какой была средняя скорость мотоциклиста на всем пути?

Задания повышенного уровня

Вариант № 7

- I. Путешественник два часа ехал на велосипеде, а потом велосипед сломался, и путешественник шесть часов шел пешком. Какой была его средняя скорость, если ехал он втрое быстрее, чем шел, а шел со скоростью 4 км/ч?
- II. Автомобиль проехал половину пути со скоростью 60 км/ч, оставшуюся часть пути он половину времени шел со скоростью 15 км/ч, а последний участок — со скоростью 45 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем пути.

Вариант № 8

- I. Пешеход две трети времени своего движения шел со скоростью 3 км/ч. Оставшееся время — со скоростью 6 км/ч. Определите среднюю скорость пешехода
- II. Путешественник ехал сначала на лошади, а потом на осле. Какую часть пути и какую часть всего времени движения он ехал на лошади, если средняя скорость путешественника оказалась равной 12 км/ч, скорость езды на лошади 30 км/ч, а на осле — 6 км/ч?

3.2 Время на выполнение: 25 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.1 Расчетное задание (равноускоренное движение)

Вариант № 1

1. С какой скоростью двигался поезд до начала торможения, если тормозной путь он прошел за 40с с ускорением 0.8м/с^2 Найдите пройденный пути на 10 с .
2. При скорости 18км/ч тормозной путь автомобиля равен 1.2 м. Каким будет тормозной путь при скорости 72 км/ч, если торможение в обоих случаях происходит с одинаковым ускорением?
3. Лыжник спускается с горы длиной 180м . Сколько времени займет спуск, если ускорение лыжника равно $0,6\text{м/с}^2$, а начальная скорость 3м/с?

Вариант № 2

1. За одну секунду движение тело прошло путь 15м, при этом его скорость, не меняя направления, увеличилась в 3 раза по сравнению с первоначальной. Каково было ускорение тела?
2. Тело, которому была сообщена начальная скорость 12м/с. Двигается после этого с постоянным ускорением равным 2м/с^2 и направлено противоположно начальной скорости .Определите путь пройденным телом на 4-ой секунде от начала движения ?
3. С каким ускорением двигался поезд до начала торможения, если тормозной путь он прошел за 25с , если начальная скорость была равна 15м/с. Найдите пройденный пути на 7 с .

Вариант № 3

1. Теплоход, двигаясь равноускоренно из состояния покоя с ускорением. 0.2м/с^2 достигает скорости 36 км/ч. За какое время эта скорость достигнута? Какой путь пройдет за 20с?
2. Тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя проходит за 3-юю секунду от начала движения 8м. Какой путь пройдет тело за первые 10 с? Какой скорости оно достигнет в конце 10 с?
3. Скорость автомобиля за 15с уменьшилась с 25м/с до 10м/с . Найдите расстояние пройденное через 10с С каким средним ускорением двигался автомобиль?

Вариант № 4

1. Уклон длиной 100м лыжник прошел за 20с , двигаясь с ускорением 0.3м/с^2 . Какова скорость лыжника в начале и в конце уклона
2. Поезд двигаясь под уклон , прошел за 20с путь 340м и развил свою скорость 19м/с. С каким ускорением двигался поезд и какой была скорость в начале уклона?
3. За вторую секунду после начала движения автомобиль прошел 1.2м. С каким ускорением двигался автомобиль? Определите перемещение автомобиля за десятую секунду после начала движения?

Вариант № 5

1. Двигаясь с ускорением 0.75 м/с^2 тело на пути 75м увеличило свою скорость в 3 раза. Найдите начальную скорость тела?
2. При равноускоренном движении из состояния покоя тело проходит путь за пятую секунду 0.9м .Определите ускорение и перемещение за седьмую секунд
3. С какой скоростью двигался поезд до начала торможения, если тормозной путь он прошел за 40с с ускорением 0.8м/с^2 Найти пройденный пути на 10 с .

Вариант № 6

1. При скорости 18км/ч тормозной путь автомобиля равен 1.2 м. Каким будет тормозной путь при скорости 72 км/ч, если торможение в обоих случаях происходит с одинаковым ускорением?
2. За одну секунду движение тело прошло путь 15м, при этом его скорость, не меняя направления, увеличилась в 3 раза по сравнению с первоначальной. Каково было ускорение тела?
3. Санки, скатывающиеся с горы с некоторой начальной скоростью, за три секунды проходят 2 м, а в последующие три секунды 4 м. Считая движение равноускоренным, найдите ускорение и начальную скорость санок.

4. 2 Время на выполнение: 35 мин.

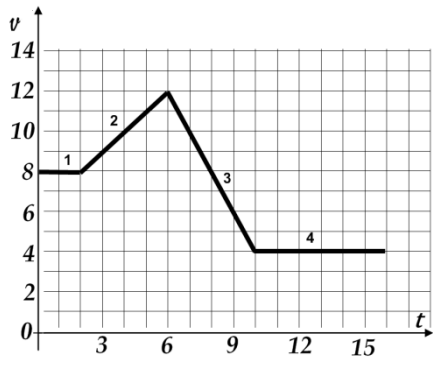
За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

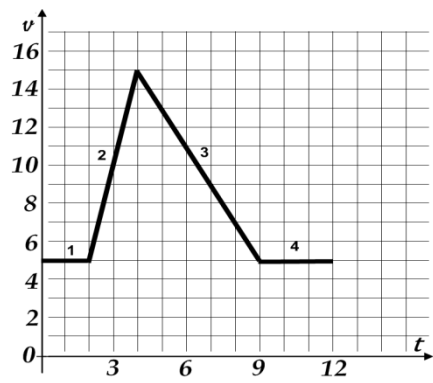
5.1 Расчетное задание

Вопросы

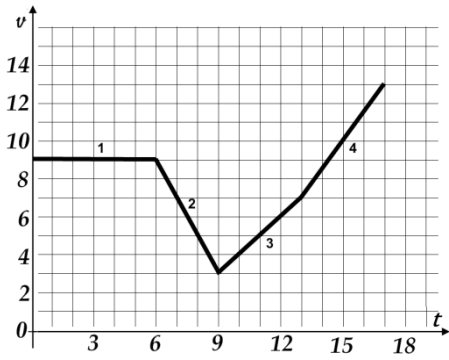
- I. Наибольшее по модулю ускорение.
- II. Перемещение при равноускоренном движении
- III. Участок равнозамедленного движения
- IV. Средняя скорость на всем участке движения
- V. Перемещение тела за 8секунд движения



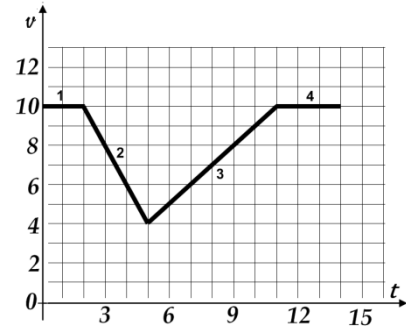
I



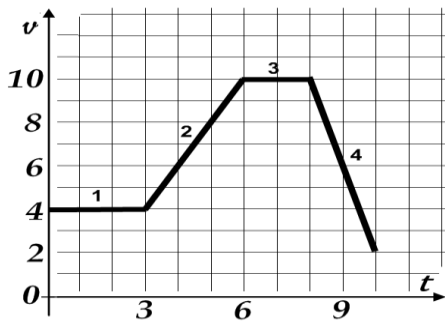
III



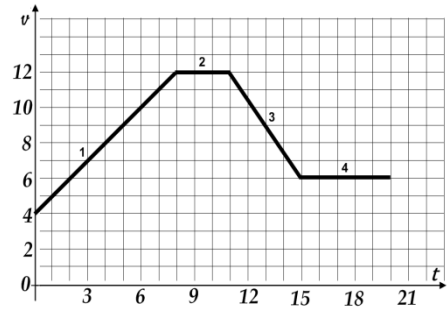
V



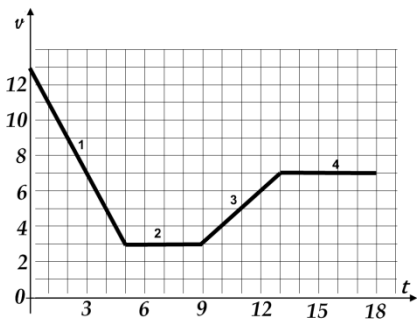
VII



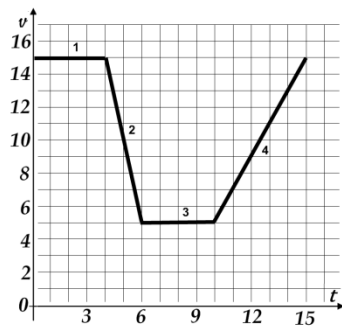
II



IV



VI



VIII

5.2 Время на выполнение: 35 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

1 Расчетное задание

Вариант № 1

1. На какую максимальную высоту поднимется тело, брошенное вертикально вверх со скоростью 40 м/с?

2. Мальчик бросил вертикально вверх мячик и поймал его через 2 с. На какую высоту поднялся мячик и какова его начальная скорость?

Вариант № 2

1. С какой скоростью вода выбрасывается насосом вверх, если струя воды достигает высоты 20 м?

2. С какой начальной скоростью нужно бросить тело вертикально вверх, чтобы через 10 с оно двигалось со скоростью 20 м/с вниз?

Вариант №3

1. Стрела, выпущенная из лука вертикально вверх со скоростью 25 м/с, поражает цель через 2 с. Какую скорость будет иметь стрела к моменту достижения цели?

2. Бросая мяч вертикально вверх, мальчик сообщает ему скорость в 1,5 раза большую, чем девочка. Во сколько раз выше поднимется мяч, брошенный мальчиком?

Вариант № 4

1. Мяч бросили вертикально вверх со скоростью 18 м/с. Какое перемещение совершит он за 3 с?

2. Стрела, выпущенная из лука вертикально вверх, упала на землю через 4 с. Каковы начальная скорость стрелы и максимальная высота подъема?

Вариант № 5

1. Из пружинного пистолета выстрелили вертикально вверх шариком, который поднялся на высоту 5 м. С какой скоростью вылетел шарик из пистолета?

2. Через сколько секунд тело будет на высоте 25 м, если его бросить вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с?

Вариант № 6

1. С какой начальной скоростью брошено тело вертикально вверх, если через 1 с после начала движения скорость тела направлена вверх и равна 10 м/с?

2. Камень брошен с высоты 28 м вертикально вверх с начальной скоростью 8 м/с. Найти скорость при ударе камня о землю.

Задания повышенного уровня

Вариант № 7

I. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. На какой высоте и через какое время скорость тела (по модулю) будет в три раза меньше, чем в начале подъема?

II. С высоты 10 м без начальной скорости падает камень. Одновременно с высоты 5 м вертикально вверх бросают другой камень. С какой начальной скоростью брошен второй камень, если камни встретились на высоте 1 м над землей?

Вариант № 8

- I. С высоты 2 м вертикально вверх бросили тело с начальной скоростью 5 м/с. Через какое время тело достигнет поверхности земли? Найти модуль перемещения и пройденный за это время путь
- II. С башни высотой 20 м одновременно бросают два шарика: один — вверх со скоростью 15 м/с, другой — вниз со скоростью 5 м/с. Какой интервал времени, отделяющий моменты их падения на землю?

2Время на выполнение: 35 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

7.1 Расчетно-тестовое задание (законы Ньютона)

ВАРИАНТ № 1

Задание № 1 Лыжник скользит с горы вниз с постоянной скоростью 3м/с. Движение лыжника прямолинейное. Систему отсчета, связанную с Землей, считайте инерциальной. В этом случае:

- А) Сумма всех сил, приложенных к лыжнику, равна нулю
- Б) сила трения, действующая на лыжника, равна нулю
- В) сила тяжести, действующая на лыжника, равна нулю
- Г) сумма всех сил, действующая на лыжника, постоянна и не равна нулю.

Задание № 2 Две силы 3Н и 4Н приложены к одной точке тела, угол между векторами сил равен 90^0 . Модуль равнодействующей сил равен

- 1) 1 Н 2) 5 Н 3) 7 Н 4) 25 Н

Задание № 3 Водитель автомобиля начал тормозить, когда машина находилась на расстоянии 200 м от заправочной станции и двигалась к ней со скоростью 20 м/с. Какова должна быть сила сопротивления движению, чтобы автомобиль массой 1т остановился у станции?

ВАРИАНТ № 2

Задание № 1 Лыжник скользит с постоянным ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Движение лыжника прямолинейное. Систему отсчета, связанную с Землей, считайте инерциальной. В этом случае:

- А) сила трения, действующая на лыжника, уменьшается.
- Б) сумма всех сил, действующая на лыжника, постоянна и не равна нулю
- В) сила тяжести, действующая на лыжника, увеличивается
- Г) сумма всех сил, действующая на лыжника, равномерно увеличивается

Задание № 2 Под действием одной силы F_1 тело движется с ускорением 4м/с^2 . Под действием другой силы F_2 , направленной противоположно силе F_1 , ускорение тела равно 3 м/с^2 . При одновременном действии сил F_1 и F_2 тело будет двигаться с ускорением

- 1) 0 м/с^2 2) 5 м/с^2 3) 1 м/с^2 4) 7 м/с^2

Задание № 3 Самолет массой 30т касается посадочной полосы при скорости 144км/ч. Какова сила сопротивления движению, если самолет до остановки пробегает по полосе 800м

ВАРИАНТ № 3

Задание № 1 Лыжник скользит по горизонтальной поверхности, замедляясь с постоянным ускорением $-0,5\text{м/с}^2$. Движение лыжника прямолинейное. Систему отсчета, связанную с Землей, считайте инерциальной. В этом случае:

- А) сила трения, действующая на лыжника, уменьшается.
- Б) Сумма всех сил, приложенных к лыжнику, равна нулю
- В) сумма всех сил, действующая на лыжника, постоянна и не равна нулю
- Г) сумма всех сил, действующая на лыжника, равномерно уменьшается

Задание № 2 Тело подвешено на двух нитях и находится в равновесии. Угол между нитями равен 90° , а сила натяжения нитей равны 3Н и 4Н равнодействующая этих сил равна по модулю силе тяжести и равна

- 1) 1Н 2) 7Н 3) 25Н 4) 5Н

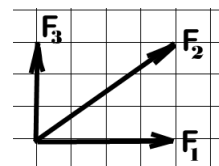
Задание № 3 Груз массой 50 кг поднимают вертикально вверх при помощи каната в течение 2с на высоту 5м. Начальная скорость груза была равна нулю. С какой силой действует канат на груз если земля притягивает груз с силой 500Н?

ВАРИАНТ № 4

Задание № 1 Локомотив тянет за собой вагон с постоянной скоростью 20м/с. Движение вагона прямолинейное. Систему отсчета, связанную с Землей, считайте инерциальной. В этом случае:

- А) Сила трения, действующих на вагон, равна нулю
Б) Сила с которой локомотив действует на вагон, равна нулю
В) сумма всех сил, действующих на вагон, постоянна и не равна нулю
Г) Сумма всех сил, действующих на вагон, равна нулю

Задание № 2 На рисунке представлены три вектора силы, лежащих в одной плоскости и приложенных к одной точке. Масштаб рисунка таков, 1 клетка- 1Н. Определите модуль вектора равнодействующей силы.



- 1) 10 Н 2) 5 Н 3) 12Н 4) 0 Н

Задание № 3 Лыжник массой 80 кг, имеющий в конце спуска с горы скорость 12м/с, остановился через 30с после окончания спуска. Определите модуль силы сопротивления движению.

ВАРИАНТ № 5

Задание № 1 Локомотив сцеплен с вагоном. Сила, с которой локомотив действует на вагон, равна силам, препятствующим движению вагона, другие силы на движение вагона не влияют. Систему отсчета, связанную с Землей, считайте инерциальной. В этом случае:

- А) вагон движется с постоянной скоростью или покоится
Б) вагон может только покоится
В) вагон может только двигаться с постоянной скоростью
Г) вагон движется с ускорением

Задание № 2 Как движется тело при равенстве нулю суммы всех действующих на него сил ?

- 1) скорость тела обязательно равна нулю
2) скорость тела может быть любой, но обязательно постоянной по времени
3) скорость тела убывает со временем
4) скорость тела постоянна и обязательно не равна нулю

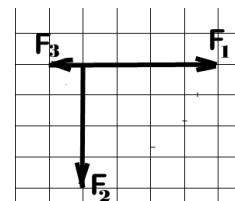
Задание № 3 Покоящееся тело массой 400г под действием силы 8Н приобрело скорость 36км/ч. Найти путь, которое прошло тело.

ВАРИАНТ № 6

Задание № 1 Локомотив сцеплен с вагоном. Сила, с которой локомотив действует на вагон, больше сил препятствующих движению вагона. Другие силы на движение вагона не влияют. Систему отсчета, связанную с Землей, считайте инерциальной. В этом случае:

- А) вагон движется с ускорением или покоится
Б) вагон может только двигаться с ускорением
В) вагон может только двигаться с постоянной скоростью
Г) вагон движется с постоянной скоростью или покоится

Задание № 2 На рисунке представлены три вектора сил, приложенных к одной точке, лежащих в одной плоскости. Модуль вектора силы F_1 равен 4Н. модуль равнодействующей векторов F_1 , F_2 и F_3 равен



- 1) 7 Н 2) 5Н 3) 1 Н 4) 9Н

Задание № 3 Найти начальную скорость тела массой 600г , если под действием 8Н на расстоянии 120см оно достигло скорости 6м/с двигаясь прямолинейно.

ВАРИАНТ № 7

Задание № 1 Локомотив сцеплен с вагоном. Сила, с которой локомотив действует на вагон, меньше сил, препятствующих движению вагона. Другие силы на движение вагона не влияют.

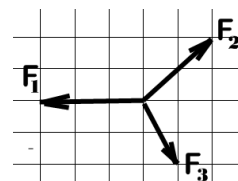
Систему отсчета, связанную с Землей, считайте инерциальной. В этом случае:

- А) вагон может только покоиться
 Б) вагон движется с постоянной скоростью или покоится
 В) вагон может только равномерно замедляться
 Г) вагон равномерно замедляется или покоится

Задание № 2 На рисунке представлены три вектора сил, приложенных к одной точке лежащих в одной плоскости, модуль вектора силы F_1 равен 3 Н, модуль равнодействующей векторов F_1 , F_2 и F_3 равен

- 1) 9 Н 2) 8 Н 3) 6 Н 4) 0 Н

Задание № 3 Тело массой 400г ,двигаясь прямолинейно с некоторой начальной скоростью за 5с под действием силы 0,6Н приобрело скорость 10м/с. Найти начальную скорость тела



ВАРИАНТ № 8

Задание № 1 Локомотив тянет за собой вагон с постоянным ускорением 1м/с^2 . Движение вагона прямолинейное. Систему отсчета, связанную с Землей, считайте инерциальной. В этом случае:

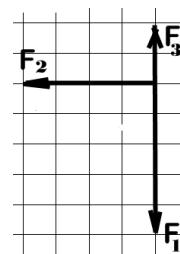
- А) сила трения , действующих на вагон, уменьшается
 Б) Сила, с которой локомотив действует на вагон, увеличивается
 В) Сумма всех сил, действующих на вагон, равномерно увеличивается
 Г) сумма всех сил, действующих на вагон, постоянна и не равна нулю.

Задание № 2 На рисунке представлены три вектора сил, приложенных к одной точке лежащих в одной плоскости, модуль вектора силы F_1 равен 5 Н, модуль равнодействующей векторов F_1 , F_2 и F_3 равен

- 1) 5 Н 2) 11 Н 3) 7 Н 4) 0 Н

Задание № 3

На тело массой 100г в течение 2с действовала сила 5Н. Определить модуль перемещения, если движение прямолинейное.



7.2 Время на выполнение: 30 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

8.1 Расчетно-тестовое задание (сила упругости и сила трения)

ВАРИАНТ № 1

Задание № 1

В каких случаях возникает сила упругости?

Задание № 2

Два астероида массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются с силой F . Какова сила гравитационного притяжения двух астероидов, если масса каждого $2m$, а расстояние между их центрами $\frac{r}{2}$

- 1) $2F$; 2) $4F$; 3) $8F$; 4) $16F$

Задание № 3

На горизонтальном полу стоит ящик массой 10кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0.25. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 16 Н. Какова сила трения между ящиком и полом?

ВАРИАНТ № 2

Задание № 1

Как зависит сила упругости от величины деформации тела?

Задание № 2

Сила притяжения Земли к Солнцу в 2.9 раз больше, чем сила притяжения Меркурия к Солнцу. Во сколько раз масса Земли больше массы Меркурия, если расстояние между Меркурием и Солнцем в 2,5 раза меньше расстояния между Землей и Солнцем

- 1) в 18,1 раза; 2) в 7,25 раза;
3) в 2,5 раза; 4) в 2,9раза

Задание № 3

При движении по горизонтальной поверхности на тело массой 40кг действует сила трения скольжения 10Н. Какой станет сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 5 раз, если коэффициент трения не изменится?

ВАРИАНТ № 3

Задание № 1

Какие существуют основные виды деформаций?

Задание № 2

Расстояние между планетой Нептун и Солнцем в 30 раз больше, чем расстояние между Землей и Солнцем, а масса планеты Нептун в 15 раз больше массы Земли. Во сколько раз сила притяжения Солнца к Земле больше, чем Солнца к Нептуну.

- 1) 20; 2) 60; 3) 40; 4) 30

Задание № 3

Вес деревянного бруска 400Н. Чтобы его сдвинуть с места, потребовалось приложить силу 200Н. Определите коэффициент трения

ВАРИАНТ № 4

Задание № 1

Какого рода деформации испытывают следующие тела: а) ножки стола; б) подвес люстры; в) доска перекинута через канаву?

Задание № 2

Сила притяжения Земли к Солнцу меньше в 1.6 раз сила притяжения Венеры к Солнцу, а расстояние от Солнца до Венеры составляет 0,7 расстояния от Солнца до Земли. Во сколько раз масса Земли превышает массу Венеры.

- 1) в 1,25 раз; 2) в 67 раз;
3) в 0,49 раз; 4) в 1.1 раз

Задание № 3

Брусок тянут по столу, прикладывая горизонтальную силу 1Н. Какова масса бруска, если он двигался равномерно и коэффициент трения между бруском и столом равен 0.2?

ВАРИАНТ № 5

Задание № 1

Действует ли сила трения на неподвижный автомобиль?

Задание № 2

С какой силой притягивается к Земле тело массой 40кг, находящийся на высоте 400км от поверхности Земли? Радиус Земли принять равным 6400км.

- 1) 700Н ; 2) 175Н ; 3) 560Н ; 4) 350Н

Задание № 3

Под действием силы 3Н пружина удлинилась на 4см. Чему равен модуль силы, под действием которой удлинение этой пружины составит 6см?

ВАРИАНТ № 6

Задание № 1

При езде по хорошей дороге шины туго накачивают. Для чего это делают?

Задание № 2

С какой силой притягиваются два вагона массой 80т каждый, если расстояние между ними 1км

- 1) $4.3 \cdot 10^{-10} \text{ Н}$; 2) $8.6 \cdot 10^{-10} \text{ Н}$
3) $4.3 \cdot 10^{-7} \text{ Н}$ 4) $8.6 \cdot 10^{-7} \text{ Н}$

Задание № 3

Две пружины растягиваются одинаковыми силами F. Жесткость первой пружины k_1 в 1.5 раза больше жесткости второй пружины k_2 . Удлинение первой пружины равно Δl_1 , а удлинение второй пружины Δl_2 равно _____

ВАРИАНТ № 7

Задание № 1

Может ли сила трения разгонять тело? Ответ пояснить.

Задание № 2

Каково расстояние между шарами массой 100кг каждый, если они притягиваются друг к другу с силой, равной 0,01Н

- 1) 4,1мм ; 2) 8,2мм ; 3) 16,4мм ; 4) 8,2см

Задание № 3

Пружина жесткостью $k = 10^4 \text{ Н/м}$ под действием силы 1000Н растягивается на ___ см

ВАРИАНТ № 8

Задание № 1

Когда возникают силы трения покоя? Силы трения скольжения? Силы трения качения?

Задание № 2

Определить ускорение свободного падения на высоте, равной радиусу Земли.

- 1) $2,4 \text{ м/с}^2$; 2) $4,9 \text{ м/с}^2$; 3) $3,8 \text{ м/с}^2$; 4) $6,4 \text{ м/с}^2$

Задание № 3

Пружина с коэффициентом жесткости 100Н/м под действием некоторой силы удлинилась на 5см. Каков коэффициент жесткости другой пружины, которая под действием той же силы удлинилась на 1см?

8.2 Время на выполнение: 35 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

9.1 Расчетное задание (движение под действием нескольких сил, закон всемирного тяготения)

Вариант № 1

Задание № 1

Тело соскальзывает с наклонной плоскости высотой 5 м и длиной 13 м. Коэффициент трения 0,4. Найдите время движения тела вдоль наклонной плоскости. $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задание № 2

Вычислите первую космическую скорость для высоты над Землей, равной радиусу Земли. (Радиус Земли 6400 км)

Вариант № 2

Задание № 1

Тяжелое тело находится на вершине наклонной плоскости, длина основания и высота которой равна 6 м. За сколько секунд тело соскальзывает к основанию плоскости, если предельный наклон, при котором тело находится на этой плоскости в покое, имеет место при высоте плоскости 2,4 м и прежней длине основания 6 м? $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задание № 2

Во сколько раз уменьшится сила тяготения между однородным шаром и материальной точкой, соприкасающейся с шаром, если материальную точку удалить от поверхности шара на расстояние, двум диаметра шара?

Вариант № 3

Задание № 1

Телу толчком сообщили скорость, направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Найдите величину ускорения тела. Если высота наклонной плоскости 4 м, её длина 5 м, а коэффициент трения 0,5. $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задание № 2

Период обращения некоторой планеты по круговой орбите вокруг Солнца равен 27 годам. Во сколько раз расстояние от этой планеты до Солнца больше, чем от Земли до Солнца?

Вариант № 4

Задание № 1

Телу толчком сообщили скорость, направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Высота наклонной плоскости 3 м, её длина 5 м, а коэффициент трения 0. Во сколько раз величина ускорения при движении тела вверх больше, чем при движении вниз?

Задание № 2

Спутник движется по круговой орбите в плоскости экватора на высоте от поверхности планеты, равной её радиусу. Найдите линейную скорость спутника. Радиус планеты 7200 км. g на поверхности планеты 10 м/с^2

Вариант № 5

Задание № 1

Какую начальную скорость надо сообщить телу вверх вдоль наклонной плоскости, чтобы оно достигло ее вершины? Высота наклонной плоскости 6 м, ее длина 10 м, коэффициент трения 0,5. $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

Задание № 2

Средняя плотность вещества планеты в 2 раза меньше средней плотности Земли. Ускорение свободного падения на поверхности планеты в 5 раз больше чем на поверхности Земли. Во сколько раз радиус данной планеты больше, чем радиус Земли? (Радиус Земли 6400 км.)

Вариант № 6

Задание № 1

Маленький брусок находится на вершине наклонной длиной 26м и высотой 10м. Коэффициент трения между бруском и плоскостью 0.45. Какую минимальную скорость нужно сообщить бруску. Чтобы он достиг основания плоскости? $g = 10\text{м/с}^2$.

Задание № 2

На какой высоте над поверхностью Земли ускорение свободного падения в 16 раз меньше, чем на Земной поверхности? Радиус Земли 6400 км.

Вариант № 7

Задание № 1

Телу толчком сообщили скорость 3м/с, направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Найдите время движения тела вверх до остановки, если синус угла наклона плоскости к горизонту 0,6, а коэффициент трения 0.25. $g = 10\text{м/с}^2$.

Задание № 2

Во сколько раз уменьшится сила тяготения между двумя одинаковыми однородными шарами, если вначале шары соприкасались друг с другом, а затем один из шаров отодвинули на расстояние, равное диаметру шаров?

Вариант № 8

Задание № 1

Вверх по наклонной плоскости, с углом наклона 45° к горизонту, пущена шайба. Через некоторое время она останавливается и соскальзывает вниз. Коэффициент трения шайбы о плоскость 0,8. Во сколько раз время спуска шайбы больше времени подъёма?

Задание № 2

На какой высоте над поверхностью Земли первая космическая скорость равна 6 км/с

Вариант № 9

Задание № 1

Вверх по наклонной плоскости, с углом наклона 45° к горизонту, пущена шайба со скоростью 12м/с. Через некоторое время она останавливается и соскальзывает вниз. С какой скоростью она вернётся в исходную точку? Коэффициент трения шайбы о плоскость 0.8.

Задание № 2

Вычислите период обращения спутника Земли на высоте 300 км. (Радиус Земли 6400 км)

Вариант № 10

Задание № 1

Груз массой 9кг поднимают равномерно по наклонной плоскости с углом наклона 30° к горизонту, прикладывая силу, направленную параллельно наклонной плоскости. Найдите величину этой силы, если коэффициент трения равен $\frac{\sqrt{3}}{9}$. $g = 10\text{м/с}^2$.

Задание № 2

Имеется шар массой M и радиусом R и материальная точка массой m . Во сколько раз уменьшится сила тяготения между ними, если в шаре сделать сферическую полость радиусом $5R/6$? Материальная точка лежит на прямой, проведенной через центры шара и полости, на расстоянии R от центра шара?

Вариант № 11

Задание № 1

На наклонной плоскости длиной 5м и высотой 3м находится груз массой 50кг. Какую силу, направленную вдоль плоскости, нужно приложить к грузу, чтобы втаскивать его с ускорением 1м/с^2 ? Коэффициент трения 0,2. $g = 10\text{м/с}^2$

Задание № 2

Расстояние между планетой Нептун и Солнцем в 30 раз больше, чем расстояние между Землей и Солнцем, а масса планеты Нептун в 15 раз больше массы Земли. Во сколько раз сила притяжения Солнца к Земле больше, чем Солнца к Нептуну.

Вариант № 12

Задание № 1

Тело поднимают вверх вдоль наклонной плоскости, прикладывая к нему горизонтальную силу, величина которой вдвое больше действующей на тело силы тяжести. Высота наклонной плоскости равна 3м, её длина равна 5м. Найдите ускорение тел, если коэффициент трения 0.2, $g = 10 \text{ м/с}^2$

Задание № 2

Космический корабль движется по круговой орбите радиусом 13000км около некоторой планеты со скоростью 10км/с. Каково ускорение силы тяжести на поверхности этой планеты, если её радиус 1000-км?

Вариант № 13

Задание № 1

С каким ускорением начинает спускаться тело с наклонной плоскости, если за привязанную к телу нить потянуть в горизонтальном направлении с силой, вдвое меньше действующей на тело силы тяжести? Высота наклонной плоскости равна 3м, её длина 5м. Коэффициент трения 0.8, $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задание № 2

Масса некоторой планеты в 4.5 раза больше массы Земли, а её радиус – в 2 раза больше, чем радиус Земли. На сколько процентов $v^{\text{ая}}$ космическая скорость для этой планеты больше, чем для Земли?

Вариант № 14

Задание № 1

С вершины наклонной плоскости, имеющей длину 10 м и высоту 5 м, начинает двигаться без начальной скорости тело. Какое время будет продолжаться движение тела до основания наклонной плоскости и какую скорость оно будет иметь в конце спуска? Коэффициент трения между телом и плоскостью 0,2.

Задание № 2

Радиус некоторой планеты в $\sqrt{2}$ раз меньше радиуса Земли, а ускорение силы тяжести на поверхности планеты в 3 раза меньше, чем на поверхности Земли. Во сколько раз масса планеты меньше массы Земли?

Вариант № 15

Задание № 1

С вершины наклонной плоскости высотой 10 м и углом наклона 30° начинает соскальзывать тело. Определить скорость тела в конце спуска и продолжительность спуска. Коэффициент трения тела о плоскость 0,1.

Задание № 2

Расстояние между планетой Нептун и Солнцем в 30 раз больше, чем расстояние между Землей и Солнцем, а масса Нептуна в 15 раз больше массы Земли. Во сколько раз сила притяжения Солнца к Земле больше, чем Солнца к Нептуну?

Вариант № 16

Задание № 1

Тело соскальзывает без начальной скорости с наклонной плоскости. Угол наклона плоскости к горизонту 30° , длина наклонной плоскости 5 м. Коэффициент трения тела о плоскость 0,3. Каково ускорение тела? Сколько времени длится соскальзывание?

Задание № 2

Сила тяготения между двумя шарами уменьшилась в 16 раз, когда один из шаров мы отодвинули на расстояние 120 см. Найти радиус одного из шаров, если диаметр другого равен 40 см.

9.2 Время на выполнение: 60 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов

10.1 Расчетное задание (закон сохранения импульса)

ВАРИАНТ № 1

1. Два тела, двигаясь навстречу друг другу со скоростью 3 м/с каждое, после соударения стали двигаться вместе со скоростью 1.5 м/с . Найти отношение их масс.
2. На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью $0,2\text{ м/с}$, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?

ВАРИАНТ № 2

1. В проплывающую под мостиком лодку массой 150 кг опускают с мостика груз массой 50 кг. Какова будет после этого скорость лодки. Если ее начальная скорость 4 м/с ? Соппротивлением воды можно пренебречь.
2. Из орудия массой 3 т вылетает в горизонтальном направлении снаряд массой 15 кг со скоростью 650 м/с . Какую скорость (по абсолютной величине) получит орудие при отдаче?

ВАРИАНТ № 3

1. Вагон массой 30 т, движущийся горизонтально со скоростью $1,5\text{ м/с}$, автоматически на ходу сцепляется с неподвижным вагоном массой 20 т. С какой скоростью движется сцепка?
2. С кормы лодки массой 200 кг , движущейся со скоростью 1 м/с , прыгает мальчик в горизонтальном направлении в сторону, противоположную движению лодки. С какой скоростью (относительно Земли) прыгает мальчик, если скорость лодки после этого прыжка возросла до 3 м/с , а масса мальчика 50 кг ?

ВАРИАНТ № 4

1. С неподвижной лодки, масса которой вместе с человеком равна 255 кг, бросают на берег весло массой 5 кг с горизонтальной скоростью относительно земли 10 м/с . Какую скорость приобретает лодка?
2. Летящий со скоростью 56 м/с снаряд разорвался на два осколка. Осколок массой $m_1 = m/3$, где m – масса снаряда, продолжает полёт в том же направлении со скоростью 112 м/с . Чему равна величина скорости второго осколка?

ВАРИАНТ № 5

1. Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально вдоль железнодорожного пути со скоростью 500 м/с , попадает в вагон с песком массой 10 т и застревает в нем. Какая стала скорость вагона, если он двигался со скоростью 36 км/ч навстречу снаряду?
2. Человек бежит навстречу тележке. Скорость человека $2,5\text{ м/с}$ (9 км/ч), скорость тележки 1 м/с . Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какой будет скорость тележки после этого, если масса человека в 2 раза больше массы тележки?

ВАРИАНТ № 6

1. Какую скорость относительно ракетницы приобретет ракета массой 600 г, если газы массой 15 г вылетают из нее со скоростью 800 м/с.
2. Тележка движется с постоянной скоростью. Человек, скорость которого в 2 раза больше, догоняет тележку, вскакивает на неё и остается на ней, в результате чего скорость тележки увеличивается на 20%. Во сколько раз масса тележки больше массы человека?

ВАРИАНТ № 7

1. Ядро, летевшее горизонтально со скоростью 20 м/с, разорвалось на два осколка массами 5 кг и 10 кг. Скорость меньшего осколка 90 м/с и направлена так же, как и скорость ядра до разрыва. Найдите скорость и направление движения большего осколка.
2. Стальная пуля массой 4 г, летящая горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в центр боковой грани неподвижного стального бруска, масса которого 1 кг. После столкновения пуля отскакивает в противоположную сторону со скоростью 400 м/с. Чему равна скорость бруска после столкновения?

ВАРИАНТ № 8

1. Человек массой 60 кг переходит с носа на корму лодки. На какое расстояние переместится лодка длиной 3 м, если ее масса 120 кг?
2. Снаряд массой 20 кг, летящий горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в платформу с песком массой 10 т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?

ВАРИАНТ № 9 (повышенной сложности)

1. Ледокол массой 5000 т, идущий с выключенным двигателем со скоростью 10 м/с, наталкивается на неподвижную льдину и движет ее впереди себя. Скорость ледокола уменьшилась при этом до 2 м/с. Определите массу льдины
2. Граната, летящая горизонтально со скоростью 20 м/с разорвалась на две части. Скорость большого осколка равна 30 м/с и направлена под углом 60° к горизонту. Скорость меньшего осколка 60 м/с. Найдите отношение масс осколков.

10.2 Время на выполнение: 45 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов

11.1 Лабораторная работа № 2

Тема: ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА ПРИ УПРУГОМ УДАРЕ ШАРОВ

- Оборудование:
- 1) штатив для фронтальных работ;
 - 2) лоток дугообразный;
 - 3) шары диаметром 25 мм — 3 шт.;
 - 4) линейка измерительная 30 см с миллиметровыми делениями;
 - 5) листы белой и копировальной бумаги;
 - 6) весы учебные со штативом;
 - 7) гири.

Содержание и метод выполнения работы:

По закону сохранения импульса при любых взаимодействиях тел векторная сумма импульсов до взаимодействия равна векторной сумме импульсов

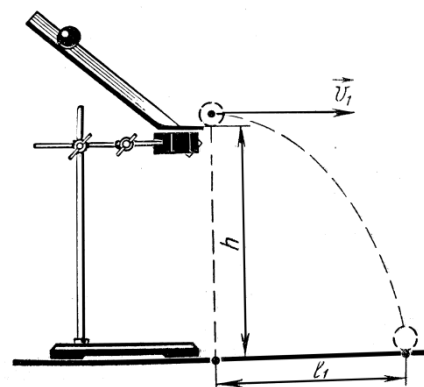


Рис. 1

тел после взаимодействия. В справедливости этого закона можно убедиться на опыте, исследуя столкновения шаров на установке, изображенной на рисунке 1. Для сообщения шару определенного импульса в горизонтальном направлении используют наклонный лоток с горизонтальным участком. Шар, скатившись с лотка, движется по параболе до удара о поверхность стола. Горизонтальные составляющие скорости шара и его импульса во время свободного падения не изменяются, так как нет сил, действующих на шар в этом направлении. Определив импульс первого шара до столкновения, ставят на краю лотка второй шар и запускают первый шар таким же образом, как и в первом опыте. После соударения в горизонтальном направлении слетают с лотка оба шара. По закону сохранения импульса сумма импульсов первого p_1 и второго p_2 шаров до столкновения должна быть равна сумме импульсов p'_1 и p'_2 этих шаров после столкновения:

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}'_1 + \vec{p}'_2 \quad (1)$$

Если оба шара после столкновения движутся вдоль одной прямой и в том же направлении, в каком двигался первый шар до столкновения, то от векторной формы записи закона сохранения импульса можно перейти к алгебраической форме: $p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2$ или $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ (2)

Так как скорость v_2 второго шара до столкновения была равна нулю, то выражение (2) упрощается:

$$m_1 v_1 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2 \quad (3)$$

Для проверки выполнения равенства (3) необходимо измерить массы шаров m_1 и m_2 с помощью весов и вычислить их скорости v_1 и v_2 . Во время свободного падения шара по параболе горизонтальная составляющая его скорости не изменяется, она может быть найдена по дальности l полета шара в горизонтальном направлении и времени t его свободного падения, равного

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad : \quad v = \frac{l}{t} \quad (4)$$

Порядок выполнения работы

З а д а н и е 1

Исследование центрального удара

1. Измерьте массы шаров m_1 и m_2 с помощью весов.
2. Укрепите лоток в лапке штатива таким образом, чтобы горизонтальная часть лотка находилась на расстоянии 20 см от поверхности стола. На столе перед лотком положите листы белой бумаги, на них — листы копировальной бумаги.
3. Возьмите шар с большей массой, установите его у верхнего края наклонной части лотка. Отпустите шар и по отметке на листе белой бумаги определите его дальность полета в горизонтальном направлении. Опыт повторите три раза и найдите среднее значение дальности полета l (см. рис. 1). **Примечание.** Для того чтобы шар при движении по лотку не вра-

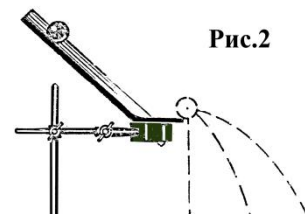


Рис.2

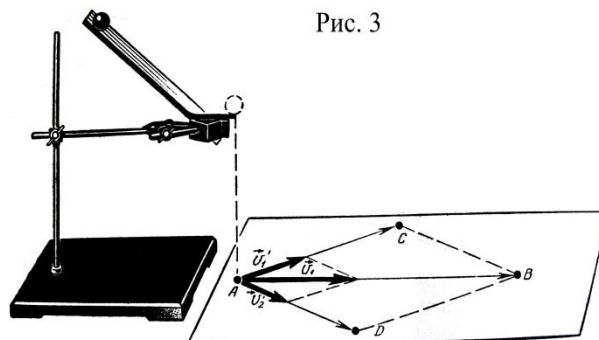


Рис. 3

шался, под него можно подложить металлическую шайбу.

4. Зная высоту края лотка Л над столом, вычислите время падения шара, затем горизонтальные составляющие его скорости v_1 и импульса p_1 .

5. Установите на краю горизонтальной части лотка второй шар и осуществите запуск первого шара таким же образом, как в первом опыте. По отметкам на бумаге найдите дальности полетов шаров в горизонтальном направлении после их столкновения. Опыт повторите три раза и найдите средние значения дальности полета первого шара l'_1 и дальности полета второго шара l'_2 (рис. 2).

По найденным числовым значениям дальностей полетов l'_1 и l'_2 вычислите числовые значения скоростей шаров после столкновения v'_1 и v'_2 и их импульсов p'_1 и p'_2 . Сравните импульс первого шара до столкновения p_1 с суммой импульсов двух шаров после столкновения

$$p'_1 + p'_2.$$

Сделайте вывод.

Контрольные вопросы

1. Что называется импульсом тела?
2. При каких условиях выполняется закон сохранения импульса?
3. Выходят ли обнаруженные в опыте отклонения от закона сохранения импульса за пределы границ, погрешностей измерений?
4. При каких условиях применим закон сохранения механической энергии?

11.2 Время на выполнение: 80 мин.

12.1 Расчетно-тестовое задание (законы сохранения)

ВАРИАНТ № 1

Задание № 1

Две материальные точки одинаковой массы m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли по одной прямой в одинаковых направлениях. Чему равен модуль импульса второй материальной точки в системе отсчета, связанной с первой?

- 1) 0 2) mv 3) $2mv$ 4) $3mv$

Задание № 2

Пуля, пробив стену, полетела дальше, при этом скорость пули уменьшилась вдвое. При ударе выделилось количество теплоты 12 Дж. Какова кинетическая энергия пули перед ударом?

- 1) 4Дж 2) 12Дж 3) 16Дж 4) 24Дж

ВАРИАНТ № 2

Задание № 1

Две материальные точки одинаковой массы m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли по одной прямой в разных направлениях. Чему равен модуль импульса второй материальной точки в системе отсчета, связанной с первой?

- 1) 0 2) mv 3) $3mv$ 4) $2mv$

Задание № 2

Пуля, пробив стену, полетела дальше. При ударе выделилось количество теплоты 15 Дж. Кинетическая энергия пули до удара составляла 20Дж. Какой стала скорость пули после удара, если до удара она была равна v ?

- 1) $\frac{v}{4}$ 2) $3\frac{v}{4}$ 3) v 4) $\frac{v}{2}$

ВАРИАНТ № 3

Задание № 1

Две материальные точки одинаковой массы m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли по одной прямой в одинаковых направлениях. Модуль скорости первой точки относительно Земли v . Модуль скорости второй точки, в системе отсчета, связанной с первой, $2v$.

Модуль импульса второй материальной точки относительно Земли равен:

- 1) 0 2) mv 3) $2mv$ 4) $3mv$

Задание № 2

Пуля, пробив стену, полетела дальше, при этом скорость пули уменьшилась вдвое. Кинетическая энергия пули до удара составила 16 Дж. Найдите количество теплоты, которое выделилось при ударе пули о стену.

- 1) 12 Дж 2) 4 Дж 3) 8 Дж 4) 10 Дж

ВАРИАНТ № 4

Задание № 1

Две материальные точки одинаковой массы m движутся по одной прямой в противоположных направлениях. Модуль скорости первой точки относительно Земли равен v . Модуль скорости второй точки, в системе отсчета, связанной с первой, равен $2v$.

- 1) mv 2) $2mv$ 3) $4mv$ 4) 0

Задание № 2

Два шара одинаковой массы, двигаясь навстречу друг другу по одной прямой, соударяются и выделяют количество теплоты 15 Дж. Скорости шаров до удара одинаковые по модулю. Найдите кинетическую энергию каждого из шаров до удара, если после удара скорость каждого из шаров уменьшилась вдвое.

- 1) 15 Дж 2) 10 Дж 3) 5 Дж 4) 20 Дж

ВАРИАНТ № 5

Задание № 1

Две материальные точки одинаковой массы m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли вдоль перпендикулярных прямых. Чему равен модуль импульса второй материальной точки в системе отсчета, связанной с первой?

- 1) mv 2) $\sqrt{2} \cdot mv$ 3) $2mv$ 4) $\frac{1}{\sqrt{2}} mv$

Задание № 2

Два шара одинаковой массы, двигаясь навстречу друг другу по одной прямой, соударяются и выделяют количество теплоты 15 Дж. До удара шары двигались с одинаковыми по модулю скоростями v . Найдите скорость каждого из шаров после удара, если кинетическая энергия каждого из шаров до удара составляла 10 Дж.

- 1) $\frac{v}{4}$ 2) v 3) $3\frac{v}{4}$ 4) $\frac{v}{2}$

ВАРИАНТ № 6

Задание № 1

Две материальные точки одинаковой массы m движутся вдоль перпендикулярных прямых. Модуль скорости первой точки относительно Земли v . Модуль скорости второй точки, в системе отсчета, связанной с первой $v\sqrt{2}$. Модуль импульса второй материальной точки относительно Земли равен:

- 1) $2mv$ 2) $\sqrt{2} \cdot mv$ 3) mv 4) 0

Задание № 2

Два шара одинаковой массы, двигаясь навстречу друг другу по одной прямой, соударяются. До удара шары двигались с одинаковыми по модулю скоростями. Кинетическая энергия каждого из шаров до удара составляла 10 Дж. Какое количество теплоты выделилось при ударе, если после удара скорость каждого из шаров уменьшилась вдвое?

- 1) 5Дж 2) 10 Дж 3) 20Дж 4) 15Дж

ВАРИАНТ № 7

Задание № 1

Две материальные точки одинаковой массы m движутся с одинаковыми скоростями v относительно Земли вдоль пересекающихся прямых. Чему равен модуль импульса второй материальной точки в системе отсчета, связанной с первой, если угол между векторами их скоростей составляет 60° ?

- 1) $\frac{\sqrt{3}}{2} mv$ 2) $\frac{1}{\sqrt{2}} mv$ 3) $\sqrt{2} \cdot mv$ 4) mv

Задание № 2

Движущийся шар массой m ударяется о неподвижный шар массой $2m$, выделяя количество теплоты 15Дж. После удара движущийся шар останавливается, а неподвижный движется в том же направлении со скоростью вдвое меньшей. Найдите кинетическую энергию движущегося шара до удара.

- 1) 30Дж 2) 10 Дж 3) 20Дж 4) 5Дж

ВАРИАНТ № 8

Задание № 1

Две материальные точки одинаковой массы m вдоль пересекающихся прямых. Угол между векторами их скоростей составляет 60° ? Модуль скорости первой точки относительно Земли v , а модуль скорости второй точки, в системе отсчета, связанной с первой, v .

Чему равен модуль импульса второй точки относительно Земли?

- 1) mv 2) $\frac{\sqrt{3}}{2} mv$ 3) $\sqrt{2} \cdot mv$ 4) $\frac{1}{\sqrt{2}} mv$

Задание № 2

Движущийся шар массой m ударяется о неподвижный шар массой $2m$, выделяя количество теплоты 15Дж. После удара движущийся шар останавливается, а неподвижный движется в том же направлении. Кинетическая энергия движущегося шара до удара составляет 30Дж. С какой скоростью движется второй шар после удара, если первый двигался со скоростью v ?

- 1) $\frac{v}{4}$ 2) $\frac{v}{2}$ 3) $3\frac{v}{4}$ 4) v

ВАРИАНТ № 9

Задание № 1

Две материальные точки одинаковой массы m движутся вдоль пересекающихся прямых. Модуль скорости первой точки относительно Земли равен v , а модуль скорости второй точки составляет $\sqrt{2} v$. Чему равен модуль импульса второй материальной точки в системе отсчета, связанной с первой, если угол между векторами их скоростей составляет 45° ?

- 1) $\frac{\sqrt{3}}{2} mv$ 2) mv 3) $\sqrt{2} \cdot mv$ 4) $\frac{1}{\sqrt{2}} mv$

Задание № 2

Движущийся шар массой m ударяется о неподвижный шар массой $2m$, После удара движущийся шар останавливается, а неподвижный движется в том же направлении.

Кинетическая энергия движущегося шара до удара составляет 30 Дж. Какое количество теплоты выделилось при ударе, если после удара скорость каждого из шаров уменьшилась вдвое?

- 1) 10 Дж 2) 20 Дж 3) 15 Дж 4) 25 Дж

ВАРИАНТ № 10

Задание № 1

Две материальные точки одинаковой массы m движутся вдоль пересекающихся прямых, угол между векторами их скоростей составляет 45° . Модуль скорости первой точки относительно Земли, а так же модуль скорости второй точки, в системе отсчета, связанной с первой, v . Чему равен модуль импульса второй материальной точки относительно Земли.

- 1) $\frac{\sqrt{3}}{2} mv$ 2) mv 3) $\sqrt{2} \cdot mv$ 4) $\frac{1}{\sqrt{2}} mv$

Задание № 2

Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. Кинетическая энергия мяча перед ударом составляет 20 Дж. Какое количество теплоты выделилось при ударе?

12.2 Время на выполнение: 30 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов

13.1 Проверочное задание («законы сохранения»)

13.2 Время на выполнение: 60 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

14.1 Лабораторная работа № 2

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КПД ПРИ ПОДЪЕМЕ ТЕЛА ПО НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ

Цель лабораторной работы — расчет коэффициента полезного действия наклонной плоскости и экспериментальная проверка полученных выводов.

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. трибометр,
2. штатив с муфтой и лапкой,
3. набор грузов,
4. линейка измерительная,
5. динамометр,
6. брусок деревянный,
7. каток.

Порядок выполнения работы

1. Соберите установку с трибометром по рис. 2.
2. Положите на наклонную плоскость брусок. Прикрепив к нему динамометр, *равномерно* тяните его вдоль наклонной плоскости. Измерьте величину силы тяги.

3. Измерьте путь l , пройденный бруском, и рассчитайте затраченную работу A_3 .

4. $A_3 = F_m \cdot l$

5. Измерьте силу тяжести бруска mg и высоту его подъема h . Рассчитайте полезную работу $A_n = m \cdot g \cdot h$

6. Вычислите коэффициент полезного действия наклонной плоскости для этого случая. Рассчитайте коэффициент трения: $\mu = \frac{F_1}{mg}$, где F_1 - сила тяги при движении бруска

по горизонтальной поверхности (рис. 3)

7. Используя полученное значение коэффициента трения μ , определите коэффициент полезного действия наклонной плоскости по формуле $\eta = \frac{h}{h + \mu \cdot b}$. Сравните

значения, полученные в пунктах 5 и 7 настоящей инструкции.

8. Результаты всех измерений и вычислений занести в таблицу.

9. Изменив высоту наклонной плоскости, определите ее коэффициент полезного действия. Сделайте вывод о зависимости к. п. д. наклонной плоскости от угла наклона.

10. Замените брусок катком и, повторив измерения и расчеты, определите к. п. д. наклонной плоскости.

Сделайте вывод о зависимости к. п. д. наклонной плоскости от коэффициента трения

11.

Контрольные вопросы

1. С какой целью применяют наклонную плоскость?
2. Как можно увеличить выигрыш в силе, получаемый с помощью наклонной плоскости?
3. Как можно повысить коэффициент полезного действия наклонной плоскости?
4. Каким образом можно одновременно повысить коэффициент полезного действия наклонной плоскости и увеличить выигрыш в силе, получаемый с ее помощью?

14.2 Время на выполнение: 80 мин.

15.1 Расчетное задание (момент силы, центр тяжести тв. тела)

ВАРИАНТ № 1

Центр тяжести системы, состоящей из однородного массивного стержня с укрепленными на его концах грузами $m_1=5,5$ кг и $m_2=1$ кг, находится на расстоянии $1/5$ длины стержня от более тяжелого груза. Найдите массу стержня.

ВАРИАНТ № 2

К одному из концов стержня длиной 80 см прикреплен шар радиусом 5 см так, что центр шара лежит на продолжении оси стержня. Масса шара в 4 раза больше массы стержня. Где находится центр тяжести системы?

ВАРИАНТ № 3

Стержень массой 200г согнули под углом 135° и подвесили на нити, привязанной к точке сгиба. Груз какой массы (в граммах) надо прикрепить к концу из сторон угла, чтобы другая приняла горизонтальное положение?

ВАРИАНТ № 4

рис. 2

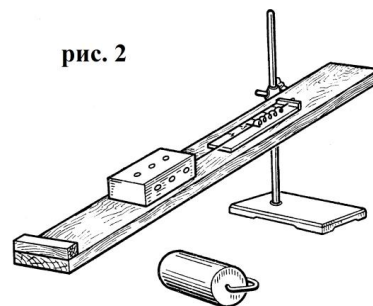


рис. 3



К концам однородного стержня длиной 1.2м и массой 1.5кг подвешены два груза: слева массой 2.5кг, справа массой 2кг. На каком расстоянии от центра следует подпереть стержень, чтобы он оставался в равновесии?

ВАРИАНТ № 5

Центр тяжести системы, состоящей из однородного массивного стержня с укрепленными на его концах грузами $m_1=7,8$ кг и $m_2=1,5$ кг, находится на расстоянии $1/5$ длины стержня от более тяжелого груза. Найдите массу стержня.

ВАРИАНТ № 6

Стержень массой 400г согнули под прямым углом в точке, которая делит его в соотношении 1:3, и подвесили на нити, привязанной к точке сгиба. Груз какой массы (в граммах) надо прикрепить к концу короткой стороны угла, чтобы концы стержня находились на одном уровне?

ВАРИАНТ № 7

Два шара радиусами 2см и 6см соединены однородным стержнем длиной 15см. Масса первого шара 60г, масса второго шара-72г, масса стержня 28 г. Найдите расстояние (в см) от центра тяжести системы до центра меньшего шара.

ВАРИАНТ № 8

Два человека несут груз на доске положив ее себе на плечи. Длина доски 1м, на долю одного из них приходится нагрузка, равная $2/5$ от веса груза. На каком расстоянии от центра доски лежит груз? Массу доски не учитывать

ВАРИАНТ № 9

Центр тяжести системы, состоящей из однородного массивного стержня, с укрепленными на его концах грузами $m_1=6$ кг и $m_2=1,8$ кг, находится на расстоянии $1/4$ длины стержня от более тяжелого груза. Найдите массу стержня.

ВАРИАНТ № 10

Стержень массой 200г согнули посередине под прямым углом и подвесили на нити, привязанной к одному из концов. Какой массы (в граммах) груз надо закрепить на другом конце, чтобы середина нижней половины стержня находилась точно под точкой подвеса?

15.2 Время на выполнение: 25 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

1 1 Практическая работа № 1

Тема: ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ РАВНОВЕСИЕ ТЕЛ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ СИСТЕМЫ ТЕЛ

Цель работы: проверить условия равновесия тел, определить положение центра тяжести экспериментально и аналитически, закрепить изученный материал на примерах решения задач.

Теория.

Момент силы- это скалярная физическая величина, равная произведению модуля силы на плечо этой силы ($M, H \cdot m$). $M = F \cdot l$

Плечо силы (l , м) – это кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы (если линия действия силы проходит через ось вращения, то $l = 0$).

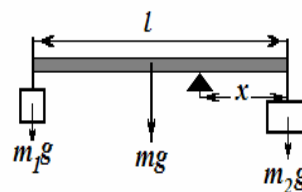
Равновесие тел – состояние при котором тело неподвижно относительно выбранной системы отсчета.

Условия равновесия 1) на тело не должны действовать силы или их действия должны быть скомпенсированы (нет поступательного движения) $\sum \vec{F} = 0$

2) алгебраическая сумма моментов сил, действующих на тело, должна быть равна нулю (нет вращения) $\sum M = 0$.

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

- 1) металлический стержень,
- 2) два груза разной массы ,
- 3) Весы технические с разновесом.



Порядок выполнения работы: 1) собрать установку , изображенную на рисунке.

2) Экспериментально и аналитически определить положение центра тяжести рассматриваемой системы.

m_1 , кг	m_2 кг	m , кг	l , м	x , м

Сделать вывод.

Вариант № 1

Задача № 1

На балке, лежащей на двух опорах А и В, необходимо подвесить груз весом 150Н. Длина балки 45 см. Где следует подвесить груз, чтобы он на опору А давил с силой 50 Н? массой балки пренебречь.

Задача № 2

Центр тяжести системы, состоящей из однородного массивного стержня и укрепленными на его концах грузами $m_1=5.5$ кг и $m_2= 1$ кг, находится на расстоянии $\frac{1}{5}l$ (длины стержня) от более тяжелого груза. Найдите массу стержня.

Задача № 3

Стержень массой 200г согнули под углом 135° и подвесили на нити привязанной в точке сгиба. Груз какой массы (в граммах) надо прикрепить к концу из сторон угла, чтобы другая приняла горизонтальное положение?

Вариант № 2

Задача № 1

Балка длиной 8м и массой 100 кг расположена горизонтально и покоится на двух опорах. $AM=3м$, $MN=3м$, $NB= 2м$. На расстоянии 2м от левого конца балки подвешен груз массой 40кг. Определите силы, с которыми балка давит на каждую опору.

Задача № 2

К одному из концов стержня длиной 80см прикреплен шар радиусом 5 см так, что центр шара лежит на продолжении оси стержня. Масса шара в 4 раза больше массы стержня. Где находится центр тяжести системы?

Задача № 3

Стержень массой 400 г согнули под прямым углом в точке, которая делит его в соотношении 1:3 и подвесили на нити, привязанной в точке сгиба. Груз какой массы (в граммах) надо прикрепить к концу короткой стороны угла, чтобы концы стержня находились на одном уровне?

Вариант № 3

Задача № 1

На балке, лежащей на двух опорах А и В, необходимо подвесить груз на расстоянии 30см от опоры А так, чтобы он давил с силой 50 Н. Длина балки 45 см. Рассчитайте массу груза. Массой балки пренебречь.

Задача № 2

К концам однородного стержня длиной 1.2 м и массой 1.5кг подвешены два груза: слева массой 2.5 кг, справа массой 2кг. На каком расстоянии от центра следует подпереть стержень, чтобы оставался в равновесии.

Задача № 3

Стержень массой 200г согнули под углом 135° и подвесили на нити привязанной в точке сгиба. Груз какой массы (в граммах) надо прикрепить к концу из сторон угла, чтобы другая приняла горизонтальное положение?

Вариант № 4

Задача № 1

На балке, лежащей на двух опорах А и В, необходимо подвесить груз весом 300Н. Длина балки 60 см. Где следует подвесить груз, чтобы он на опору А давил с силой 100 Н? массой балки пренебречь.

Задача № 2

Центр тяжести системы, находится на расстоянии $\frac{1}{4}l$ (длины стержня) от более тяжелого груза. Система состоит из однородного массивного стержня и укрепленными на его концах грузами $m_1=6$ кг и $m_2= 1,8$ кг, Найдите массу стержня.

Задача № 3

Стержень массой 400 г согнули под прямым углом в точке, которая делит его в соотношении 1:3 и подвесили на нити, привязанной в точке сгиба. Груз какой массы (в граммах) надо прикрепить к концу короткой стороны угла, чтобы концы стержня находились на одном уровне?

Вариант № 5

Задача № 1

Два человека несут трубу, положив ее на плечи. Первый человек поддерживает трубу на расстоянии 1м от её конца, второй держит противоположный конец трубы. Во сколько раз нагрузка, приходящаяся на первого человека больше, чем на второго, если длина трубы 2.5 м?

Задача № 2

Два шара радиусами 2 и 6 см соединены однородным стержнем длиной 15 см. Масса первого шара 60 г, масса второго шара 72 г, масса стержня 28 г. Найдите расстояние (в см) от центра тяжести системы до центра меньшего шара.

Задача № 3

Стержень массой 200 г согнули под углом 135° и подвесили на нити привязанной в точке сгиба. Груз какой массы (в граммах) надо прикрепить к концу из сторон угла, чтобы другая приняла горизонтальное положение?

Вариант № 6

Задача № 1

На одной чашке рычажных весов находится груз весом 1.2 Н , на другой весом 1.1 Н. На каком расстоянии (в мм) от центра нужно подвесить гирьку весом 0.4 Н, чтобы весы были в равновесии? Длина коромысла весов 0.2 м

Задача № 2

Центр тяжести системы, состоящей из однородного массивного стержня и укрепленными на его концах грузами $m_1=7,8$ кг и $m_2= 1,5$ кг, находится на расстоянии $\frac{1}{5}l$ (длины стержня) от более тяжелого груза. Найдите массу стержня.

Задача № 3

Стержень массой 400 г согнули под прямым углом в точке, которая делит его в соотношении 1:3 и подвесили на нити, привязанной в точке сгиба. Груз какой массы (в граммах) надо прикрепить к концу короткой стороны угла, чтобы концы стержня находились на одном уровне?

1 2 Время на выполнение: 80 мин.

17.1 Проверочное задание (МЕХАНИКА)

ВАРИАНТ № 1

Задание № 1

Зависимость координаты точки от времени , движущейся вдоль оси x , имеет вид: $x = 4+5t + 2t^2$. Опишите характер движения. Каковы начальная скорость и ускорение ? Запишите уравнение для проекции скорости.

Задание № 2

Каково удлинение горизонтальной пружины жесткостью 50 Н/м, если пружина сообщает тележке массой 500 г ускорение 2 м/с² ? Трение не учитывать .

Задание № 3

Шара массами 1 кг и 0.5 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 5 м/с и 4 м/с. Какова скорость шаров после неупругого столкновения?

Задание № 4

Турист в одном случае прошел 800 м , а в другом – проехал на велосипеде такое же расстояние . Одинаковые ли мощности он развивал?

ВАРИАНТ № 2

Задание № 1

Проекция скорости движения задана уравнением $v_x = 10 + 0.3t$. Запишите уравнение для проекции перемещения . Вычислите скорость в конце 10-ой секунды.

Задание № 2

Какая сила нужна для равномерного перемещения саней по льду, если вес саней 4 кН и сила трения составляет 0.03 веса саней.

Задание № 3

Из орудия массой 3т вылетает в горизонтальном направлении снаряд массой 20кг со скоростью 600м/с. Какую скорость (по абсолютной величине) получит орудие при отдаче?

Задание № 4

Какими видами механической энергии обладает вертолет, поднимающийся вверх? висящий неподвижно? спускающийся вниз?

ВАРИАНТ № 3

Задание № 1

Зависимость координаты точки от времени, движущейся вдоль оси x , имеет вид: $x = 10t - 2t^2$. Опишите характер движения. Каковы начальная скорость и ускорение? Запишите уравнение для проекции скорости.

Задание № 2

Определить массу тела, если под действием силы 5 Н тело приобрело ускорение 2.5 м/с^2 .

Задание № 3

Платформа массой 10т движется со скоростью 2м/с. Её нагоняет платформа массой 15т, движущаяся со скоростью 3м/с. Какой будет скорость этих платформ после удара? Удар считать неупругим.

Задание № 4

Опишите опыт, в котором можно проследить переход кинетической энергии в потенциальную и обратно.

ВАРИАНТ № 4

Задание № 1

Проекция скорости движения задана уравнением $v_x = 8 - 2t$. Запишите уравнение для проекции перемещения. Определите ускорение и через какое время скорость тела станет равной нулю.

Задание № 2

Найти абсолютное удлинение троса с коэффициентом жесткости 100 кН/м при буксировке автомобиля 2 т с ускорением 0.5 м/с^2 .

Задание № 3

С неподвижной лодки, масса которой вместе с человеком 255 кг , бросают на берег весло массой 5 кг с горизонтальной скоростью относительно земли 10 м/с . Какую скорость приобретает лодка?

Задание № 4

Тело, брошено вертикально вверх, упало на землю. Как изменялась его потенциальная энергия во время полета?

ВАРИАНТ № 5

Задание № 1

Зависимость координаты точки от времени, движущейся вдоль оси x , имеет вид: $x = 2 - 10t + 3t^2$. Опишите характер движения. Каковы начальная скорость и ускорение? Запишите уравнение для проекции скорости.

Задание № 2

Каков коэффициент жесткости пружины динамометра, если под действием силы 10 Н , пружина удлинилась на 4 см ?

Задание № 3

Человек и тележка движутся навстречу друг другу, причем масса человека в 2раза больше массы тележки. Скорость человека 2 м/с , а тележки 1 м/с . Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какова скорость человека вместе с тележкой?

Задание № 4

При каком угле между направлением перемещения и направлением силы работа по перемещению тела будет максимальной? Показать на чертеже.

ВАРИАНТ № 6

Задание № 1

Проекция скорости движения задана уравнением $v_x = 2t + 3$. Запишите уравнение для проекции перемещения. Определите ускорение. Вычислите скорость в конце 4-ой секунды

Задание № 2

Какова начальная скорость шайбы, пущенной по поверхности льда, если она остановилась, пройдя 40 м? Коэффициент трения шайбы о лёд 0.05.

Задание № 3

Стальная пуля массой 5г, летящая горизонтально со скоростью 500м/с, попадает в центр боковой грани неподвижного стального бруска, масса которого 1.5кг. После столкновения пуля отскакивает в противоположную сторону со скоростью 400м/с. Чему равна скорость бруска после столкновения?

Задание № 4

Когда сила, действующая на тело, не производит работы при перемещении тела?

ВАРИАНТ № 7

Задание № 1

Зависимость координаты точки от времени, движущейся вдоль оси x , имеет вид: $x = 5 + 4t + t^2$. Опишите характер движения. Каковы начальная скорость и ускорение? Запишите уравнение для проекции скорости

Задание № 2

Для равномерного перемещения саней по снегу прилагается сила 25 Н. Определите вес саней, если сила трения составляет 0.05 веса саней.

Задание № 3

Два тела, двигаясь навстречу друг другу со скоростью 3м/с каждое, после соударения стали двигаться вместе со скоростью 1.5м/с. Найти отношение их масс.

Задание № 4

Когда тело способно совершить работу? Приведите примеры тел, способных совершать работу.

ВАРИАНТ № 8

Задание № 1

Проекция скорости движения задана уравнением $v_x = 18 - 4t$. Запишите уравнение для проекции перемещения. Определите ускорение. Вычислите скорость в конце 4-ой секунды.

Задание № 2

На сколько удлиниться рыболовная леска (коэффициент жесткости 0.5 кН/м) при равномерном поднимании вертикально вверх рыбы массой 200г.

Задание № 3

Шара массами 0.5кг и 1 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 7м/с и 8м/с. Какова скорость шаров после неупругого столкновения? Куда будет направлена эта скорость?

Задание № 4

Совершает ли ученик механическую работу, если он держит портфель в руке? Ответ пояснить.

ВАРИАНТ № 9

Задание № 1

Зависимость координаты точки от времени, движущейся вдоль оси x , имеет вид: $x = 2t - 1.5t^2 + 3$. Опишите характер движения. Каковы начальная скорость и ускорение? Запишите уравнение для проекции скорости.

Задание № 2

Какая горизонтальная сила требуется, чтобы тело массой 2 кг , лежащее на горизонтальной поверхности, начало скользить по ней с ускорением 0.2 м/с^2 ? Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0.02 .

Задание № 3

В проплывающую под мостом лодку массой 150 кг опускают с мостика груз массой 50 кг . Какова будет после этого скорость лодки. Если её начальная скорость 4 м/с . Сопротивлением воды можно пренебречь.

Задание № 4

Стальная пружина распрямляясь, выполнила работу. Какая энергия при этом расходуется?

ВАРИАНТ № 10

Задание № 1

Проекция скорости движения задана уравнением $v_x = 4 + 2t$. Запишите уравнение для проекции перемещения. Вычислите скорость в конце 7-ой секунды.

Задание № 2

Тело массой 200 г после удара, длящегося 0.02 с , приобрело скорость 5 м/с . Найдите среднюю силу удара.

Задание № 3

На вагонетку массой 700 кг , катящуюся по горизонтальному пути со скоростью $0,4\text{ м/с}$, насыпали сверху 300 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?

Задание № 4

Стальной шарик висит на нити. Отклоним его в сторону и отпустим. Какие превращения энергии происходят при этом?

ВАРИАНТ № 11

Задание № 1

Зависимость координаты точки от времени, движущейся вдоль оси x , имеет вид: $x = 2 + 3t^2 - 5t$. Опишите характер движения. Каковы начальная скорость и ускорение? Запишите уравнение для проекции скорости.

Задание № 2

Тело массой 4 кг под действием некоторой силы приобрело ускорение 2 м/с^2 . Какое ускорение приобретает тело массой 10 кг под действием такой же силы?

Задание № 3

Снаряд массой 20 кг , летящий горизонтально со скоростью 500 м/с , попадает в платформу с песком массой 10 т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?

Задание № 4

Тело бросили вертикально вверх. Совершает ли при этом работу сила тяжести?

ВАРИАНТ № 12

Задание № 1

Проекция скорости движения задана уравнением $v_x = 5 + t$. Запишите уравнение для проекции перемещения. Определите ускорение. Вычислите скорость в конце 5-ой секунды.

Задание № 2

Стальная проволока под действием силы 200 Н удлинилась на 2 мм . Определите коэффициент жесткости проволоки

Задание № 3

С какой скоростью стал двигаться стрелок, стоящий на абсолютно гладком льду, после горизонтального выстрела из винтовки? Масса стрелка с винтовкой 70 кг , масса пули 10 г , её начальная скорость 70 м/с .

Задание № 4

Парашиотист равномерно опускается на парашюте. Какие при этом происходят превращения энергии?

ВАРИАНТ № 13

Задание № 1

Зависимость координаты точки от времени, движущейся вдоль оси x , имеет вид: $x = 2t^2 + 12t$. Опишите характер движения. Каковы начальная скорость и ускорение? Запишите уравнение для проекции скорости.

Задание № 2

Для чего при строительстве гидроэлектростанций возводят плотины?

Задание № 3

Вагон массой 30 т , движущийся горизонтально со скоростью 1.5 м/с , автоматически на ходу сцепляется с неподвижным вагоном массой 20 т . С какой скоростью стала двигаться сцепка?

Задание № 4

Тело массой 5 кг тянут по гладкой поверхности с помощью пружины, которая при движении растянулась на 2 см . Коэффициент жесткости пружины 400 Н/м . Определить ускорение тела.

ВАРИАНТ № 14

Задание № 1

Проекция скорости движения задана уравнением $v_x = 3t - 9$. Запишите уравнение для проекции перемещения. Вычислите скорость в конце 5-ой секунды

Задание № 2

Автомобиль спускается с горы с выключенным двигателем. За счет какой энергии движется при этом автомобиль?

Задание № 3

Ледокол массой 5000 т , идущий с постоянной скоростью 10 м/с , наталкивается на неподвижную льдину и движет её впереди себя. Скорость ледокола при этом уменьшилась до 2 м/с . Определите массу льдины.

Задание № 4

Через некоторое время после начала аварийного торможения останавливается автобус, его начальная скорость 12 м/с , а коэффициент трения равен 0.4 ?

ВАРИАНТ № 15

Задание № 1

Зависимость координаты точки от времени, движущейся вдоль оси x , имеет вид: $x = 2t^2 + 3 - 2t$. Опишите характер движения. Каковы начальная скорость и ускорение? Запишите уравнение для проекции скорости.

Задание № 2

По каким признакам судят о том, что тело обладает кинетической энергией?

Задание № 3

Ядро, летевшее горизонтально со скоростью 20 м/с , разорвалось на два осколка массами 5 кг и 10 кг . Скорость меньшего осколка 90 м/с и направлена так же, как и скорость ядра до взрыва. Найдите скорость и направление движения большего осколка.

Задание № 4

Брусок тянут по столу, прикладывая горизонтальную силу 1 Н . Какова масса бруска, если он движется равномерно и коэффициент трения между бруском и столом равен 0.2 ?

17.2 Время на выполнение: 60 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

18.1 Тест МЕХАНИКА

№1 При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличилась за 10с от $2 \frac{M}{c}$ до $8 \frac{M}{c}$. Путь пройденный катером за это время, равен

- 1) 30м 2) **50м** 3) 80м 4) 100м

№2 Вертолет и самолет летят навстречу друг другу: первый- со скоростью \bar{v} , второй со скоростью $(-3\bar{v})$. Какова скорость вертолета относительно самолета?

- 1) $4\bar{v}$ 2) $-2\bar{v}$ 3) $-4\bar{v}$ 4) \bar{v}

№3 Какая из приведенных ниже формул соответствует определению ускорения?

- 1) $a = \frac{v^2}{2s}$ 2) $\bar{a} = \frac{\Delta\bar{v}}{\Delta t}$ 3) $\bar{a} = \frac{\Delta|\bar{v}|}{\Delta t}$ 4) $a = \frac{v^2}{r}$

№4 Линейная скорость точки на ободе равномерно вращающегося колеса диаметром 80см равна $4 \frac{M}{c}$. Найдите модуль ускорения этой точки.

- 1) $40 \frac{M}{c^2}$ 2) $20 \frac{M}{c^2}$ 3) $0,4 \frac{M}{c^2}$ 4) $0,2 \frac{M}{c^2}$

№5 Ускорение свободного падения на поверхности планеты зависит :
только от массы планеты;
только от массы и объёма планеты;
только от вещества планеты.

Какое из утверждений верно?

№ 6 В инерциальной системе отсчета сила F сообщает телу массой m ускорение a . Как изменится ускорение тела , если массу тела в 2раза увеличить, а действующую на него силу вдвое уменьшить?

- 1) не изменится 2) увеличиться в4раза
3) уменьшиться в 8 раз 4) **уменьшиться в 4 раза**

№7 Брусок лежит на шероховатой наклонной поверхности. На него действуют три силы: сила тяжести mg , сила упругости опоры N и сила трения F_{mp} . Если брусок покоится, то модуль равнодействующей сил равен

- 1) $mg + N$ 2) $F_{mp} \cdot \sin \alpha$ 3) $F_{mp} \cdot \cos \alpha$ 4) F_{mp}

№8 Груз массой 0.2кг подвешен к нити и опущен в воду. На груз действует выталкивающая сила 1.3 Н . Сила натяжения нити равна

- 1) 0,3Н 2) **0.7 Н** 3) 1Н 4) 1.3Н

№9 После удара теннисной ракеткой мяч массой 50г получил ускорение $4 \frac{M}{c^2}$. Какова сила удара?

- 1) 200Н 2) 20Н 3) **0.2Н** 4) 0.8Н

№10 Расстояние между планетой Нептун и Солнцем в 30 раз больше, чем расстояние между Землей и Солнцем, а масса Нептуна в 15 раз больше массы Земли. Во сколько раз сила притяжения Солнца к Земле больше, чем Солнца к Нептуну?

- 1) 20 2) 40 3) 30 4) **60**

№11 На покоящееся тело массой 2кг начала действовать постоянная сила . Каким должен быть импульс этой силы , чтобы скорость тела возросла до $5 \frac{M}{c}$?

- 1) $0.4 H \cdot c$ 2) $2.5 H \cdot c$ 3) $10H \cdot c$ 4) $25 H \cdot c$

№12 Две материальные точки одинаковой массы m движутся со скоростями v и 2v относительно Земли по одной прямой в одинаковых направлениях . Чему равен модуль импульса второй материальной точки в системе отсчета, связанной с первой?

- 1) 0 2) mv 3) $2mv$ 4) $3mv$

№13 Пуля, пробив стену, пролетела дальше, при этом скорость пули уменьшилась вдвое. При ударе выделилось количество теплоты 12Дж. Какова кинетическая энергия пули перед ударом?

- 1) 4Дж 2) 12Дж **3) 16Дж** 4) 24Дж

№14 Автомобиль массой 5т равномерно со скоростью $20 \frac{м}{с}$ въезжает на выпуклый мост, представляющий собой дугу окружностью радиусом 80м. Определить, с какой силой автомобиль давит на мост в нижней точке моста?

- 1) 50кН 2) 60кН 3) 75кН **4) 25кН**

№15 Как изменится импульс тела при увеличении его кинетической энергии в 2раза ?

- 1) увеличиться в 2раза 2) уменьшиться в 2раза
3) увеличиться в 1,41раза 4) уменьшиться в 1,41раза

№16 Спортсмен поднимает гиру массой 16 кг на высоту 2м, затрачивая на это 0.8с. Какую мощность при это развивает спортсмен?

- 1) 40Вт 2) 4кВт 3) 400Вт **4) 4Вт**

№17 С помощью рычага поднимают груз массой 20кг, прикладывая силу 80Н. Во сколько раз длинное плечо рычага больше короткого?

- 1) 2.5** 2) 2 3) 4 4) 6

№ 18 Как изменится потенциальная энергия пружины, если уменьшить ее растяжение в 3раза ?

- 1) уменьшиться в 3раза 2) уменьшиться 1.73 раза ($\sqrt{3}$)
3) уменьшиться в 9раз 4) не изменится

№ 19 какая из описанных ситуаций отражает смысл второго закона Ньютона

Земля и остальные планеты притягиваются к Солнцу

Земля с одинаковой силой действует на две 100грамовые гири, находящиеся на её поверхности

Модуль ускорения гири при его свободном падении на Землю пропорционален модулю силы тяжести, действующей на нее.

При уравновешенном действии всех сил на космический корабль он будет двигаться с постоянной скоростью прямолинейно.

№ 20 Какая из формул соответствует равноускоренному движению

- 1) $s = v \cdot t$,
2) $s = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$
3) $x = x_0 + v \cdot t$
4) $v = const$.

№ 21 Какую природу происхождения имеет сила трения :

- 1) гравитационную,
2) сильного взаимодействия,
3) электромагнитную,
4) слабого взаимодействия.

19.2 Время на выполнение: 60 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

20.1 Тест Основы МКТ

Вариант№1

№1 Определите молярную массу и массу одной молекулы кислорода (O_2)

№2 Какова масса 50 молей углекислого газа (CO_2)?

№3 Каков механизм возникновения давления газа с точки зрения молекулярно – кинетической теории строения вещества?

№4 При испарении жидкость остывает. МКТ объясняет это , тем что при этом жидкость покидают молекулы с.....

А...наибольших размеров; **Б...** наибольшей кинетической энергией; **В...** наименьшей скоростью; **Г.....** наибольшей массой

Вариант№2

№1 Определите молярную массу и массу одной молекулы поваренной соли (NaCl)

№2 Сколько молекул содержится в1кг водорода(H₂)?

№3 В чем отличие между упругостью пружины и упругостью газа?

№4 Внутренняя энергия газа – это ...

А...Σ кинетических энергий хаотического движения его молекул; **Б...** Σ энергий взаимодействия его молекул; **В...Σ** кинетических энергий хаотического движения его молекул и энергий взаимодействия его молекул; **Г...** понятие , которое для реального газа не имеет смысла.

Вариант№3

№1 Определите массу одной молекулы и молярную массу воды (H₂O) .

№2 Сколько атомов содержится в1,5м³ свинца? Плотность Pb=11300кг/м³.

№3 Как измениться давление газа, если его концентрация молекул увеличилась в 4раза ,а средний квадрат скорости его молекул уменьшиться в 4 раза?

№4 Среднее расстояние между молекулами в жидкости с повышением температуры для большинства жидкостей...

А...увеличивается; **Б...**уменьшается; **В...** не изменяется; **Г...**сначала увеличивается, затем уменьшается.

Вариант №4

№1 Определите молярную массу и массу одной молекулы углекислого газа (CO₂).

№2 Плотность алюминия составляет 2700кг/м³. Какой объём будут занимать 10²⁷ атомов этого вещества?

№3В каких слоях атмосферы воздух ближе к идеальному газу: у поверхности Земли или на больших высотах? Ответ поясните.

№4 При приведении в контакт двух газов с разной массой молекул выравниваются... **А...** средние

скорости их молекул; **Б...** средние импульсы их молекул; **В...**средние кинетические энергии хаотического движения молекул; **Г...**внутренние энергии газов.

Вариант №5

№1 Определите молярную массу и массу одной молекулы угарного газа (CO).

№2 Во сколько раз число атомов в бкг Неона отличается от числа атомов в 8кг Аргона?

№3 Почему молекула при соударении со стенкой действует на нее с силой, пропорциональной скорости, а давление пропорциональной квадрату скорости?

№4 Сточки зрения МКТ идеального газа увеличение давления газа в закрытом сосуде при увеличении температуры сосуда объясняется.....**1...**увеличение средней силы удара молекул по стенке, в связи с ростом скорости частиц; **2...**увеличением концентрации частиц; **3...**увеличение частоты ударов по стенке в связи с ростом скорости частиц ...при повышении температуры

Вариант№6

№1 Определите молярную массу и массу одной молекулы метана (NH).

№2 Какую массу имеют 3·10²³ атомов ртути (Hg)?

№3 Объясните с точки зрения МКТ различие в поведении молекул идеального и реального газа. К чему это приводит?

№4 При испарении жидкость остывает. МКТ объясняет это, тем что при этом жидкость покидают молекулы с.....

А...наибольших размеров; Б... наибольшей кинетической энергией; В... наименьшей скоростью; Г..... наибольшей массой

Вариант №7

№1 Определите молярную массу и массу одной молекулы медного купороса (CuSO_4).

№2 Сколько атомов содержится в 216г серебра (Ag)?

№3 Почему броуновское движение особенно заметно у наиболее мелких взвешенных частичек, а у более крупных оно происходит менее интенсивно?

Внутренняя энергия газа – это ...

А... Σ кинетических энергий хаотического движения его молекул; Б... Σ энергий взаимодействия его молекул; В... Σ кинетических энергий хаотического движения его молекул и энергий взаимодействия его молекул; Г... понятие, которое для реального газа не имеет смысла.

Вариант №8

№1 Определите молярную массу и массу одной молекулы серной кислоты (H_2SO_4)

№2 Какова масса $12 \cdot 10^{23}$ атомов урана (U)?

№3 Почему дым от костра даже при отсутствии ветра со временем становится не видимым?

№4 Среднее расстояние между молекулами в жидкости с повышением температуры для большинства жидкостей...

А...увеличивается; Б...уменьшается; В... не изменяется; Г...сначала увеличивается, затем уменьшается.

Вариант №9

№1 Определите молярную массу и массу одной молекулы соляной кислоты (HCl)

№2 Плотность поваренной соли составляет 2100 кг/м^3 . Какой объём будут занимать 10^{25} атомов этого вещества?

№3 Почему когда на доске чертят мелом, на ней остаются его частички?

№4 При приведении в контакт двух газов с разной массой молекул выравниваются...
А... средние скорости их молекул; Б... средние импульсы их молекул; В... средние кинетические энергии хаотического движения молекул; Г... внутренние энергии газов.

Вариант №10

№1 Определите молярную массу и массу одной молекулы этилового спирта ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$).

№2 Какова масса $1,5 \cdot 10^{24}$ атомов углерода (C)?

№3 Можно ли сказать, наблюдая под микроскопом броуновское движение, что мы наблюдаем непосредственное движение молекул. Ответ пояснить.

№4 Сточки зрения МКТ идеального газа увеличение давления газа в закрытом сосуде при увеличении температуры сосуда объясняется.....
1...увеличение средней силы удара молекул по стенке, в связи с ростом скорости частиц;
2...увеличением концентрации частиц;
3...увеличение частоты ударов по стенке в связи с ростом скорости частиц при повышении температуры.

20.2 Время на выполнение: 35 мин.

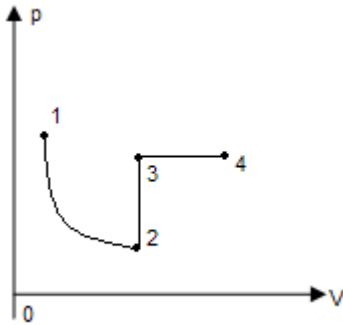
20.3 Перечень объектов контроля и оценки

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

21.1 Расчетное задание (Уравнение Менделеева- Клапейрона)

ВАРИАНТ № 1



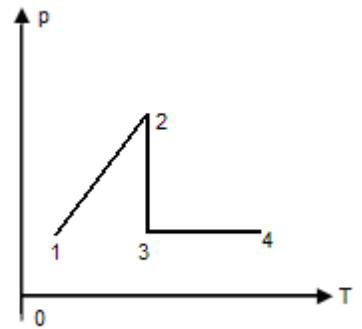
№ 1. Дан график изменения состояния идеального газа. Какому процессу соответствует участок $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$. Изобразите эти процессы в координатах $V(T)$, $p(T)$.

№ 2. В баллоне ёмкостью $12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ находится водород под давлением $9,8 \text{ МПа}$ при температуре 10^0 С . Какова масса этого газа?

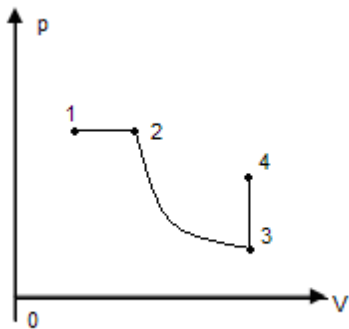
ВАРИАНТ № 2

№1 Дан график изменения состояния идеального газа. Какому процессу соответствует участок $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$. Изобразите эти процессы в координатах $p(V)$, $V(T)$.

№2 Баллон вместимостью $40 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ содержится кислород массой $2,6 \text{ кг}$. При какой температуре возникает опасность взрыва, если допустимое давление не более 50 кПа ?



ВАРИАНТ № 3



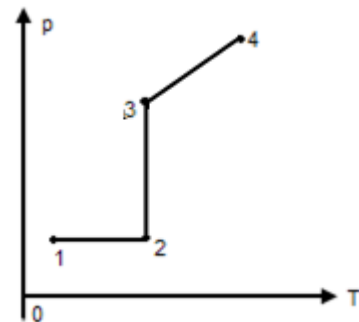
№1 Дан график изменения состояния идеального газа. Какому процессу соответствует участок $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$. Изобразите эти процессы в координатах $V(T)$, $p(T)$.

№2 Газ находится в сосуде при температуре 300 К и занимает объём 250 см^3 . Какой объём займет (в см^3) займет газ, если температура понизится до 270 К ? Давление постоянно.

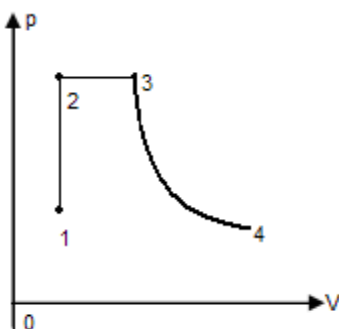
ВАРИАНТ № 4

№1. Дан график изменения состояния идеального газа. Какому процессу соответствует участок $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$. Изобразите эти процессы в координатах $p(V)$, $V(T)$.

№ 2. При изохорном нагревании от 286 К до 326 К давление газа повысилось на 20 кПа . Найдите первоначальное давление газа.



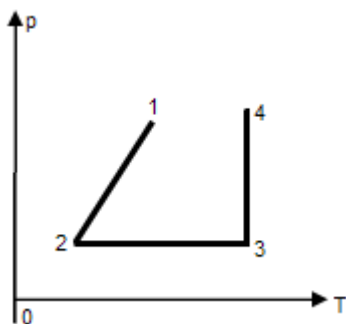
ВАРИАНТ № 5



№1. Дан график изменения состояния идеального газа. Какому процессу соответствует участок $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$. Изобразите эти процессы в координатах $V(T)$, $p(T)$.

№2. При давлении $5 \cdot 10^6$ Па газ занимает объём $2 \cdot 10^{-2}$ м³. Под каким давлением будет находиться газ при той же температуре, но в объёме 1 м³?

ВАРИАНТ № 6



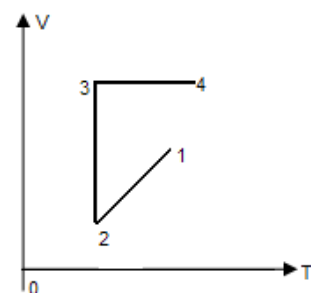
№1. Дан график изменения состояния идеального газа. Какому процессу соответствует участок $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$. Изобразите эти процессы в координатах $p(V)$, $V(T)$.

№2. Определите массу водорода, находящегося в баллоне ёмкостью 0,06 м³ под давлением $8,3 \cdot 10^5$ Па при температуре 27⁰С.

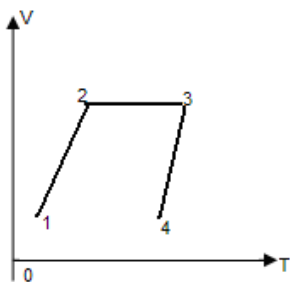
ВАРИАНТ № 7

№1. Дан график изменения состояния идеального газа. Какому процессу соответствует участок $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$. Изобразите эти процессы в координатах $p(V)$, $p(T)$.

№2. Баллон ёмкостью $83 \cdot 10^{-3}$ м³ содержит 2,2 кг углекислого газа. Баллон выдерживает давление не выше $4 \cdot 10^6$ Па. При какой температуре баллон может разорваться?



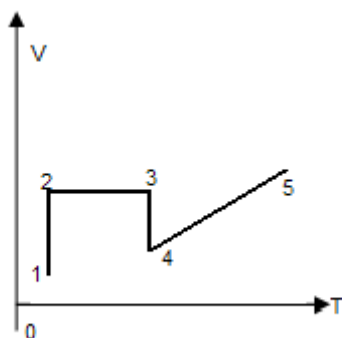
ВАРИАНТ № 8



№1. Дан график изменения состояния идеального газа. Какому процессу соответствует участок $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$. Изобразите эти процессы в координатах $p(V)$, $p(T)$.

№2. Газ массой 0,007 кг, находящийся в баллоне при температуре 27⁰С, создает давление 50 кПа. Найдите молярную массу газа, если известно, что водород массой 4 г создает в таком же баллоне при температуре 60⁰С давление 444 кПа.

ВАРИАНТ № 9



№1. Дан график изменения состояния идеального газа. Какому процессу соответствует участок $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$; $4 \rightarrow 5$. Изобразите эти процессы в координатах $p(V)$, $p(T)$.

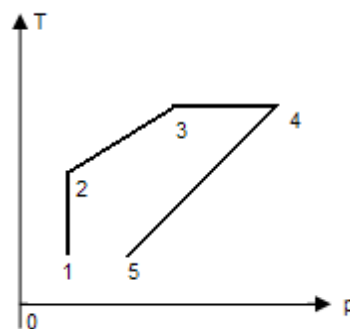
№2. В баллоне объёмом 0,2 м³ находится гелий под давлением при температуре 17⁰С. После добавления в этот баллон некоторой массы гелия его давление увеличилось в 3 раза, температура достигла значения 47⁰С. Вычислите изменение массы газа.

ВАРИАНТ № 10

№1. Дан график изменения состояния идеального газа. Какому процессу соответствует участок 1 → 2; 2 → 3; 3 → 4; 4 → 5.

Изобразите эти процессы в координатах $p(V)$, $V(T)$.

№2. Из баллона вместимостью $0,01\text{ м}^3$ вследствие неисправности вентиля утекает газ при температуре 7°C манометр показывает давление $51 \cdot 10^5\text{ Па}$. Показания манометра не изменились и при температуре 17°C . Определите сколько газа утекло.



21.2 Время на выполнение: 35 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

22.1 Практическая работа № 2

Тема: УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА. ПРОВЕРКА ГАЗОВЫХ ЗАКОНОВ

Цель работы: опытным путем проверить выполнение закона Гей-Люссака, закрепить изученный материал на применение газовых законов и уравнения Менделеева-Клапейрона к решению задач.

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

Стеклянная трубка открытым концом вверх помещается на 3-5 мин в цилиндрический сосуд с горячей водой (рис. а). В этом случае объем воздуха V_1 равен объему стеклянной трубки, а температура воздуха равна температуре горячей воды T_1 . Это – первое состояние. Чтобы при переходе воздуха в следующее состояние его количество не изменилось, открытый конец

стеклянной трубки, находящийся в горячей воде, замазывают пластилином. После этого трубку вынимают из сосуда с горячей водой, и замазанный конец быстро опускают в стакан с водой комнатной температуры (рис. б), а затем прямо под водой снимают пластилин. По мере охлаждения воздуха в трубке вода в ней будет подниматься. После прекращения подъема воды в трубке (рис. в) объем воздуха в ней станет равным $V_2 < V_1$, а давление $p = p_{атм} - \rho gh$

Чтобы давление воздуха в трубке вновь стало равным атмосферному, необходимо увеличить глубину погружения трубки в стакан до тех пор, пока уровни воды в трубке и в стакане не выровняются (рис. г). Это будет второе состояние воздуха в трубке при температуре T_2 окружающего воздуха. Отношение объемов воздуха в трубке в первом и втором состояниях можно заменить отношением высот воздушных столбов в трубке в этих состояниях, если сечение трубки постоянно по всей длине $\frac{V_1}{V_2} = \frac{Sl_1}{Sl_2} = \frac{l_1}{l_2}$. поэтому в работе

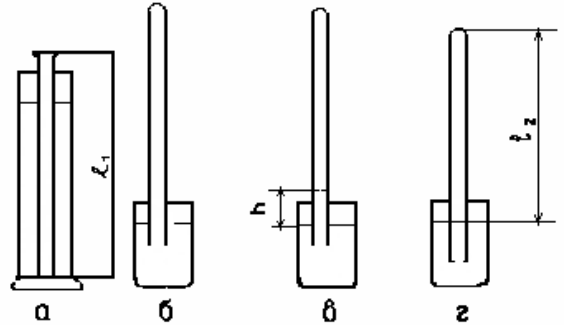
следует сравнить отношения $\frac{l_1}{l_2}$ и $\frac{T_1}{T_2}$. Длина воздушного столба измеряется линейкой, температура – термометром.

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. стеклянная трубка, запаянная с одного конца, длиной 600 мм и диаметром 8-10 мм;
2. цилиндрический сосуд высотой 600мм и диаметром 40-50 мм, наполненный горячей водой ($t \approx 60^\circ\text{C}$);
3. стакан с водой комнатной температуры,
4. пластилин.

Проведение эксперимента

1. Измерьте длину l_1 стеклянной трубки и температуру воды в цилиндрическом сосуде.
2. Приведите воздух в трубке во второе состояние так, как об этом рассказано выше. Измерьте длину l_2 воздушного столба в трубке и температуру окружающего воздуха T_2 .



3. Вычислите отношения $\frac{l_1}{l_2}$ и $\frac{T_1}{T_2}$, Сравните

отношения $\frac{l_1}{l_2}$ и $\frac{T_1}{T_2}$. (Сделайте вывод о

Измерено				Вычислено					
l_1	l_2	t_1	t_2	Δl	T_1	T_2	ΔT	$\frac{l_1}{l_2}$	$\frac{T_1}{T_2}$
м	м	°	°	мм	К	К	, К		
м	м	С	С						

справедливости закона Гей-Люссака.

ВАРИАНТ № 1

Задача № 1

В цилиндре под поршнем находится

10^{-3} м^3 газа при температуре 323 К. До какого объема необходимо изобарно сжать этот газ, чтобы его температура понизилась до 220 К?

Задача № 2

Сосуд, содержащий газ под давлением $1,4 \cdot 10^5 \text{ Па}$, соединили с пустым сосудом объемом 6 л. После этого в обоих сосудах установилось давление $1 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Найти объем первого сосуда. Процесс изотермический.

Задача № 3

При давлении 10^5 Па и температуре 15°C воздух имеет объем $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$. При каком давлении данная масса воздуха займет объем $4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$, если температура его станет 20°C ?

ВАРИАНТ № 2

Задача № 1

Газ сжат изотермически от объема $8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ до объема 10^{-3} м^3 . Каким было первоначальное давление газа, если после сжатия оно стало равным $1,10^4 \text{ Па}$?

Задача № 2

Определить начальную и конечную температуры идеального газа, если при изобарном охлаждении на 290 К его объем уменьшился вдвое.

Задача № 3

Определите плотность водорода при температуре 17°C и давлении 204 кПа.

ВАРИАНТ № 3

Задача № 1

При изохорном охлаждении идеального газа, взятого при температуре 480К, его давление уменьшилась в 1,5 раза. Какой стала конечная температура газа?

Задача № 2

Открытая стеклянная колба вместимостью 250 см^3 нагрета до 127°C . После этого ее горлышко опущено в воду. Какое количество воды войдет в колбу, если она охладится до 7°C ? Атмосферное давление 100 кПа . Вместимость колбы считать постоянной.

Задача № 3

Каково количество вещества в газе, если при температуре -13°C и давлении 500 кПа объем газа равен 30 л ?

ВАРИАНТ № 4

Задача № 1

При температуре 27°C давление газа в закрытом сосуде было 75 кПа . Каким будет давление при температуре -13°C ?

Задача № 2

Объем водорода при температуре 50°C и давлении $0,98 \cdot 10^5 \text{ Па}$ равен $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$. Каков объем той же массы водорода при 0°C и давлении 10^6 Па ?

Задача № 3

Какова температура $1, \cdot 10^{-2} \text{ кг}$ кислорода, находящегося под давлением 10^6 Па и занимающего объем $1, \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$? Молярная масса кислорода $0,032 \text{ кг/моль}$.

ВАРИАНТ № 5

Задача № 1

Во сколько раз увеличится объем воздушного шара, если его внести с улицы в теплое помещение? Температура на улице -3°C , в помещении 27°C .

Задача № 2

Два баллона вместимостью 3 л и 7 л наполнены соответственно кислородом под давлением 200 кПа и азотом под давлением 300 кПа при одинаковой температуре. В баллонах после их соединения образуется смесь газов с той же температурой.

Определить давление смеси в баллонах.

Задача № 3

Когда из сосуда выпустили некоторое количество газа, давление в нем упало на 30% , а абсолютная температура понизилась на 20% . Какую часть газа выпустили?

ВАРИАНТ № 6

Задача № 1

На какой глубине радиус пузырька воздуха вдвое меньше, чем у поверхности воды, если атмосферное давление у поверхности воды 10^5 Па ? Изменение температуры воды с глубиной не учитывайте.

Задача № 2

При сжатии газа его объем уменьшился с 8 л до 5 л , а давление повысилось на 60 кПа . Найти первоначальное давление. Процесс изотермический.

Задача № 3

Сосуд емкостью $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ наполнен азотом под давлением $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$, при температуре 27°C . Определите массу азота в сосуде, если его молярная масса $0,028 \text{ кг/моль}$.

23.2 Время на выполнение: 45 мин.

24.1 тест Внутренняя энергия, I закон термодинамики

ВАРИАНТ № 1

I. Внутренняя энергия двухатомного газа идеального газа в закрытом сосуде увеличилась в 4 раза. При этом температура газа:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. не изменилась | 4. понизилась в 4 раза |
| 2. повысилась в 4 раза | 5. повысилась в 2 раза |
| 3. понизилась в 2 раза | |

2. В каком тепловом процессе работа идеального газа постоянной массы будет максимальной при переходе из одного состояния в другое?

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1. изотермическом | 4. изохорном |
| 2. адиабатном | 5. такого процесса нет |
| 3. изобарном | |

3. Над газом совершается работа, при этом внутренняя энергия газа увеличивается

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. $\Delta U = Q$ | 4. $\Delta U = Q + A$ |
| 2. $\Delta U = A$ | 5. $\Delta U = 0$ |
| 3. $\Delta U = Q - A$ | |

4. Идеальный газ совершил работу, равную 300 Дж. При этом его внутренняя энергия увеличилась на 300 Дж. В этом процессе газ

1. отдал 600 Дж
2. получил 600 Дж
3. отдал 300 Дж
4. 0 его внутренняя энергия была изменена за счет работы
5. получил 300 Дж.

5. Внутренняя энергия идеального газа в герметично закрытом сосуде уменьшается при

1. понижении его температуры
2. его изотермическом сжатии
3. уменьшении потенциальной энергии сосуда
4. уменьшении кинетической энергии сосуда
5. повышении его температуры.

ВАРИАНТ № 2

1. Над идеальным газом внешние силы совершили работу 300 Дж, а его внутренняя энергия уменьшилась на 200 Дж. В этом процессе газ

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Получил количество теплоты 500 Дж | 4. отдал количество теплоты 100 Дж |
| 2. получил количество теплоты 100 Дж | 5. отдал количество теплоты 500 Дж |
| 3. энергия не должна изменяться | |

2. В каком тепловом процессе над газом совершается работа, при этом внутренняя энергия не изменяется, а газ выделяет тепло в окружающую среду?

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. такого процесса нет | 4. изохорном |
| 2. изобарном | 5. изотермическом |
| 3. адиабатном | |

3. Газ получает тепло из внешней среды. Полученная энергия тратится на увеличение внутренней энергии и на совершение работы самим газом.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. $\Delta U = Q$ | 4. $\Delta U = Q + A$ |
| 2. $\Delta U = A$ | 5. $\Delta U = 0$ |
| 3. $\Delta U = Q - A$ | |

4. Постоянную массу газа в сосуде сжали, совершив работу 30 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 25 Дж. Следовательно, газ

1. получил извне количество теплоты, равное 5 Дж
2. получил извне количество теплоты 55 Дж

3. отдал окружающей среде количество теплоты 5 Дж
4. отдал окружающей среде количество теплоты 55 Дж
5. отдал окружающей среде количество теплоты 80 Дж.

5. Найдите правильное продолжение фразы: «Внутренняя энергия любого тела определяется...»

1. ... кинетической энергией хаотического движения молекул.
2. ... кинетической энергией хаотического движения молекул и потенциальной энергией их взаимодействия.
3. ... кинетической энергией тела
4. ... потенциальной энергией взаимодействия молекул
5. ... кинетической энергией и потенциальной энергией тела

ВАРИАНТ № 3

1. При изобарном расширении на 2 м^3 н.у. ($p=10^5\text{ Па}$), внутренняя энергия газа уменьшилась на 100 кДж. Количество теплоты, отданное газом окружающей среде, равно

1. 0 Дж
2. 100 кДж
3. 200 кДж
4. 300 кДж
5. 400 кДж

2. В каком тепловом процессе над газом совершается работа, при этом внутренняя энергия уменьшается, а газ выделяет тепло в окружающую среду?

1. изобарном
2. адиабатном
3. такого процесса нет
4. изотермическом
5. изохорном

3. Газ получает тепло из внешней среды, которое тратится на увеличение внутренней энергии и на совершение работы.

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

На сколько изменилась внутренняя энергия газа, который совершил работу 100 кДж, получив количество теплоты 135 кДж.

1. 35 кДж
2. 117.5 кДж
3. 235 кДж
4. 135 кДж
5. 100 кДж

5. Найдите правильное продолжение фразы: «Внутренняя энергия идеального газа определяется...»

1. ... кинетической энергией хаотического движения молекул.
2. ... кинетической энергией хаотического движения молекул и потенциальной энергией их взаимодействия.
3. ... кинетической энергией сосуда с газом
4. ... потенциальной энергией сосуда с газом
5. ... кинетической энергией и потенциальной энергией сосуда с газом

ВАРИАНТ № 4

1. Температура одноатомного идеального газа в закрытом сосуде увеличилась в 2 раза. При этом внутренняя энергия газа:

1. повысилась в 2 раза
2. не изменилась
3. понизилась в 2 раза
4. понизилась в 4 раза
5. повысилась в 4 раза

2. Работа идеального газа над внешними силами рассчитывается по формуле

$$A = p\Delta V$$

1. только для изотермического процесса
2. только для адиабатного процесса
3. только для изобарного процесса
4. только для изохорного процесса
5. для любого процесса

3. Над телом совершена работа A внешними силами, и телу передано количество теплоты Q . Чему равно изменение внутренней энергии ΔU тела?

$$\Delta U = Q$$

$$\Delta U = Q + A$$

$$\Delta U = A$$

$\Delta U = 0$ т к работа была совершена за счет теплоты

$$\Delta U = Q - A$$

4. Над газом была совершена работа 75 кДж, при этом его внутренняя энергия увеличилась на 25 кДж. Получил или отдал тепло газ в этом процессе? Какое именно количество теплоты?

1. 50 кДж
2. 100 кДж
3. -50 кДж
4. 75 кДж
5. 25 кДж

5. Найдите правильное продолжение фразы: «При изменении температуры идеального газа изменяется ...»

1. кинетической энергией сосуда с газом
2. ... кинетической энергией хаотического движения молекул и потенциальной энергией их взаимодействия.
3. ... кинетической энергией хаотического движения молекул
4. ... потенциальной энергией сосуда с газом
5. ... кинетической энергией и потенциальной энергией сосуда с газом

ВАРИАНТ № 5

1. Температуру идеального газа повысили в 3 раза при постоянном объеме. Как при этом изменилась внутренняя энергия газа?

1. Уменьшилась в 3 раза
2. не изменилась
3. увеличилась в 9 раз
4. уменьшилась в 9 раз
5. увеличилась в 3 раза

2. В каком тепловом процессе внутренняя энергия идеального газа постоянной массы не изменяется при переходе из одного состояния в другое?

адиабатном

4. изохорном

изотермическом

5. изобарном

такого процесса нет, т к внутренняя энергия всегда изменяется.

3. Тело совершило работу A , при этом передано количество теплоты Q . Чему равно изменение внутренней энергии ΔU тела?

$$1. \Delta U = Q$$

$$3. \Delta U = Q - A$$

$$2. \Delta U = A$$

$$4. \Delta U = Q + A$$

5. $\Delta U = 0$ т к работа была совершена за счет теплоты

4. Температура одноатомного идеального газа в закрытом сосуде, взятого в количестве 2 молей увеличилась на 100 К. При этом внутренняя энергия газа:

1. не изменилась
2. повысилась на 2493 Дж
3. понизилась на 2493 Дж
4. понизилась на 1247 Дж
5. повысилась на 1247 Дж

5. Найдите правильное продолжение фразы: «При совершении работы идеальным газом изменяется...»

1. кинетической энергией сосуда с газом
2. ... кинетической энергией хаотического движения молекул
3. ... кинетической энергией хаотического движения молекул и потенциальной энергией их взаимодействия.
4. ... потенциальной энергией сосуда с газом
5. ... кинетической энергией и потенциальной энергией сосуда с газом

ВАРИАНТ № 6

1. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа в закрытом сосуде увеличилась в 4 раза. При этом температура газа:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| понизилась в 2 раза | повысилась в 4 раза |
| повысилась в 2 раза | понизилась в 4 раза |
| не изменилась | |

2. В каком тепловом процессе работа идеального газа постоянной массы равна 0 при переходе из одного состояния в другое?

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1. изохорном | 4. изотермическом |
| 2. изобарном | 5. такого процесса не |
| 3. адиабатном | |

3. Газ увеличивает свою внутреннюю энергию за счет полученной теплоты из внешней среды.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. $\Delta U = Q$ | 4. $\Delta U = Q + A$ |
| 2. $\Delta U = A$ | 5. $\Delta U = 0$ |
| 3. $\Delta U = Q - A$ | |

4. Одноатомный идеальный газ находящийся в сосуде объёмом 8л, нагревают так, что его давление возрастает с 100 кПа до 200 кПа. Какое количество теплоты передано газу ?

1. 600 Дж
2. 800 Дж
3. 1200 Дж
4. 1400 Дж
5. 1600 Дж

5. При совершении над газом замкнутого цикла...

1. все сообщенное газу тепло полностью превращается в работу
2. все сообщенное газу тепло может лишь частично превратиться в механическую работу
3. совершаемая работа больше, чем подводимое тепло
4. однозначного ответа нет, без знания химич. состава газа
5. изменяется только внутренняя энергия.

24.2 Время на выполнение: 25 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

25.2 Время на выполнение: 60 мин.

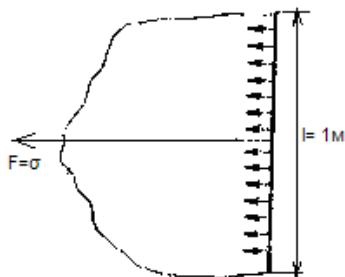
2 1 Лабораторная работа № 3

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ

Цель работы: определить поверхностное натяжение жидкости и по табличным данным определить какая использовалась жидкость .

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. *Динамометр типа ДПН с принадлежностями ,*
2. *штатив с зажимами,*
3. *исследуемая жидкость.*



Содержание и метод выполнения работы.

Коэффициент поверхностного натяжения жидкости --- численно равен равнодействующей сил поверхностного натяжения, действующих на один метр линии, являющейся границей поверхности жидкости $\frac{F}{2l}$ (2)

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Наденьте на открытый зацеп 7 петлю 8 (см. рис. 2)
2. Придерживая установочный винт 1, отверните стопорный винт динамометра 2. Вращая стакан 4 и нажимая на головку винта 1, установите стрелку динамометра параллельно шкале против нулевой отметки. Завинтите стопорный винт.
3. Налейте в чашку 9 исследуемой жидкости , чтобы петля могла полностью в неё погрузиться.
4. Установите чашку с жидкостью на подставку 10 , вращая винт держателя 11, поднимите чашку с жидкостью до такого уровня, при котором петля полностью погружается в воду .

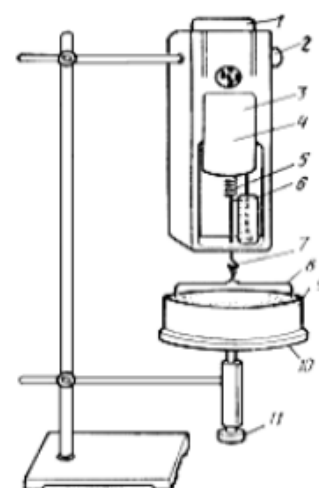


рис.2 Прибор для измерения поевхностного натяжения жидкости

5. Медленно выворачивая винт держателя 11 до тех пор, пока не разорвется пленка жидкости, тянущейся за петлей, заметьте по шкале динамометра, при какой силе разорвалась пленка .
6. Вычислите коэффициент поверхностного натяжения жидкости по формуле (2).
7. Прodelайте работу с тремя различными петлями . Данные измерений занесите в отчетную таблицу.
8. Вычислите среднее значение коэффициента поверхностного натяжения

Контрольные вопросы

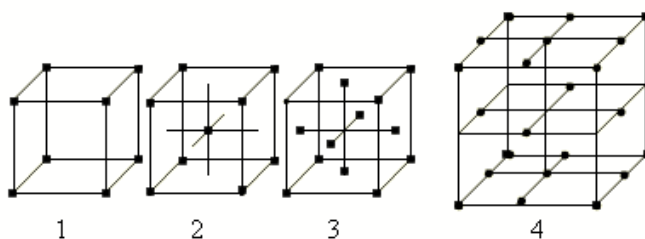
1. Как зависит коэффициент поверхностного натяжения жидкости от температуры?
2. Почему опыт проводился не с прямолинейным отрезком проволоки, а с петлей, имеющей П-образную форму?
3. Если в кювету с чистой водой насыплем на ее поверхность тальк или мелко натертую пробку, с помощью пипетки введем на середину поверхности воды небольшую каплю эфира (или мыльного раствора), что мы будем наблюдать в результате этого опыта?

2 2 Время на выполнение: 25 мин.

27.1 Тест (Свойства твердых тел)

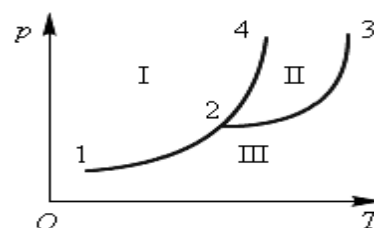
ВАРИАНТ № 1

1. *Какая из кристаллических решеток на рисунке является гранецентрированной кубической ?*



2. *На рисунке представлена диаграмма состояний вещества. Какому состоянию соответствует область III на диаграмме?*

- 1) Газообразному
- 2) Жидкому
- 3) Твердому

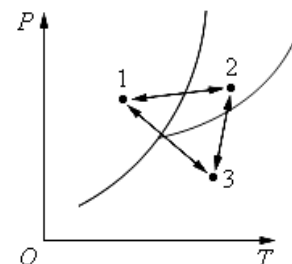


3. *Между аморфными и кристаллическими телами нет принципиальной разницы*

1. Аморфное тело может со временем превратиться в кристаллическое
2. Аморфное тело никогда не может превратиться в кристаллическое
3. Кристаллическое тело может превратиться в аморфное
4. Какое из приведенных ниже суждений справедливо?

4. *На рисунке представлена диаграмма состояний вещества. Переход между какими состояниями, отмеченными точками 1, 2 и 3, соответствует превращению вещества из газообразного состояния в твердое?*

- 1) 3 → 1
- 2) 2 → 1
- 3) 1 → 3
- 4) 2 → 3
- 5) 1 → 2

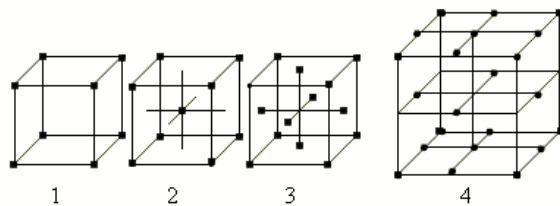


5. Какое свойство отличает аморфное тело от кристалла?

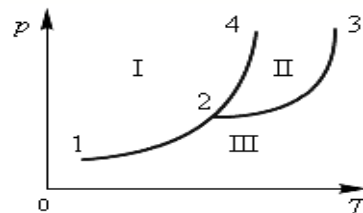
1. Твердость
2. Не наблюдается процесса плавления
3. Анизотропность
4. Все свойства, перечисленные в предыдущих ответах
5. Прочность

ВАРИАНТ № 2

1. Какая из кристаллических решеток на рисунке является объемно-центрированной кубической?



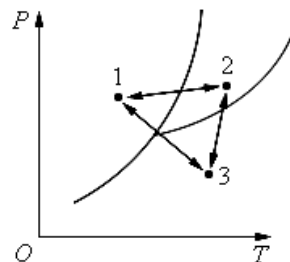
2. На рисунке представлена диаграмма состояний вещества. Какому состоянию соответствует область II на диаграмме?



1. Газообразному
2. Жидкому
3. Твердому

3. Какое из перечисленных ниже тел имеет определенную точку плавления?

1. Стекло
2. Смола
3. Рубин.
4. Пластмасса



4. На рисунке представлена диаграмма состояний вещества. Переход между какими состояниями, отмеченными точками 1, 2 и 3, соответствует превращению вещества из жидкого состояния в твердое?

1. 3 → 1
2. 2 → 1
3. 1 → 3
4. 2 → 3
5. 1 → 2

5. Какое свойство отличает кристалл от аморфного тела?

1. Твердость
2. Прозрачность
3. Анизотропность
4. Все свойства, перечисленные в предыдущих ответах
5. Прочность

27.2 Время на выполнение: 20 мин

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

28.1 Расчетное задание (Закон Кулона)

Вариант № 1

1. Два точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой 0.1 Н. расстояние между зарядами равно 6 м. Найдите величину этих зарядов.
2. На шелковой нити в воздухе висит неподвижно шарик массой 2г, имеющий заряд $3 \cdot 10^{-8}$ Кл. Определить силу натяжения нити, если под шариком на расстоянии 10 см от него поместить другой шарик с одноименным зарядом $2.4 \cdot 10^{-7}$ Кл.

Вариант № 2

1. Два заряда по $3.3 \cdot 10^{-8}$ Кл разделенный слоем слюды, взаимодействуют с силой $5 \cdot 10^{-2}$ Н. Определите толщину слоя слюды, если её диэлектрическая проницаемость равна 8.
2. Заряженные шарики, находящиеся на расстоянии 2м друг от друга, отталкиваются с силой 1 Н. Общий заряд шариков $5 \cdot 10^{-5}$ Кл. Как распределится этот заряд между шариками?

Вариант № 3

1. Заряд в $1.3 \cdot 10^{-9}$ Кл в керосине на расстоянии 0,005м притягивает к себе второй заряд с силой $2 \cdot 10^{-4}$ Н. Найдите величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.
2. Заряды 90 нКл и 10 нКл расположены на расстоянии 4 см друг от друга. Где надо поместить третий заряд, чтобы силы, действующие на него со стороны двух других зарядов, были равны по модулю и противоположны по направлению?

Вариант № 4

1. Два заряда по $4 \cdot 10^{-8}$ Кл, разделенные слюдой толщиной 1см, взаимодействуют с силой $1,8 \cdot 10^{-2}$ Н. Определите диэлектрическую проницаемость слюды.
2. Два точечных заряда q_1 и q_2 находятся на расстоянии r друг от друга. Если расстояние между ними уменьшится на величину $\Delta r = 50$ см, то сила взаимодействия увеличивается в два раза. Найти расстояние r .

Вариант № 5

1. Два заряда, находясь в воздухе на расстоянии 0,05м, действуют друг на друга с силой $1,2 \cdot 10^{-4}$ Н, а в некоторой непроводящей жидкости на расстоянии 0,12м с силой $1,5 \cdot 10^{-5}$ Н. Какова диэлектрическая проницаемость жидкости?
2. Два тела, имеющие равные отрицательные электрические заряды, отталкиваются в воздухе с силой 0,9 Н. Определить число избыточных электронов в каждом теле, если расстояние между зарядами 8см.

Вариант № 6

1. На каком расстоянии друг от друга надо расположить два точечных заряда по $5 \cdot 10^{-6}$ Кл, чтобы в керосине сила взаимодействия между ними оказалась равной 0,5 Н? Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.
2. Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме на расстоянии 0,1 м. с такой же силой, как в скипидаре на расстоянии 0,07м. Определите диэлектрическую проницаемость скипидара.

28.2 Время на выполнение: 30 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

29.1 Расчетно-тестовое задание (Напряженность электрического поля)

Вариант № 1

Задание №1

Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие электрическое поле? Выберите правильное утверждение.

А. Физическая величина, характеризующая способность поля совершать работу по переносу электрического заряда в 1 Кл из одной точки поля в другую.

Б. Вид материи, главное свойство которой — действие с некоторой силой на тела, обладающие электрическим зарядом.

В. Вид материи, главное свойство которой — действие с некоторой силой на тела, обладающие массой

Задание №2

В некоторой точке поля на заряд 3 нКл действует сила 0,6 мкН. Найти напряженность поля в этой точке.

Вариант № 2

Задание №1

Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие напряженность электрического поля? Выберите правильное утверждение.

А. Физическая величина, равная силе, действующей на неподвижный единичный положительный точечный заряд.

Б. Физическая величина, характеризующая способность тела к электрическим взаимодействиям.

В. Физическая величина, характеризующая способность поля совершать работу по переносу электрического заряда в 1 Кл из одной точки поля в другую.

Задание №2

В электрическое поле напряженностью $2 \cdot 10^2$ Н/Кл внесли заряд 10^{-7} Кл. Какая сила действует на этот заряд?

Вариант № 3

Задание №1

Во сколько раз изменяется напряженность поля точечного заряда при увеличении расстояния в 3 раза? Выберите правильный ответ.

А. Увеличивается в 3 раза.

Б. Увеличивается в 9 раз.

В. Уменьшается в 9 раз.

Задание №2

На заряд 1,5 нКл в некоторой точке электрического поля действует сила 3 мкН. Какова напряженность поля в этой точке?

Вариант № 4

Задание №1

Какое из приведенных ниже выражений характеризует напряженность электрического поля в данной точке, удаленной на расстояние r от заряженного тела? Выберите правильный ответ.

А. $\bar{E}q$ Б. $k \frac{q}{\varepsilon \cdot r}$ В. $k \frac{q}{\varepsilon \cdot r^2}$

Задание №2

Заряд 5 нКл находится в электрическом поле с напряженностью 2 кН/Кл. С какой силой поле действует на заряд?

Вариант № 5

Задание №1

Как изменится напряженность электрического поля в некоторой точке от точечного заряда при увеличении заряда в 4 раза? Выберите правильный ответ.

А. Увеличится в 2 раза. Б. Увеличится в 4 раза. В. Увеличится в 16 раз.

Задание №2

В некоторой точке поля на заряд 10^{-7} Кл действует сила $4 \cdot 10^{-3}$ Н. Найти напряженность поля в этой точке и определить заряд, создающий поле, если точка удалена от него на 0,3 м.

Вариант № 6

Задание №1

Как изменится напряженность электрического поля точечного заряда при уменьшении расстояния в 2 раза? Выберите правильный ответ.

А. Увеличится в 2 раза. Б. Увеличится в 4 раза. В. Уменьшится в 4 раза.

Задание №2

Металлическому шару радиусом 30 см сообщен заряд 6 нКл. Определите напряженность электрического поля на поверхности шара?

29.2 Время на выполнение: 20 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

30.1 Расчетное задание (Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Работа в электростатическом поле)

Вариант 1

1. Заряд, величина которого 2 Кл, создает электрическое поле. Определите разность потенциалов между точками, удаленными от заряда соответственно на 2 м и 4 м. (Среда — вакуум.)
2. Напряженность электрического поля постоянна и равна 20 Н/Кл. Определите расстояние между двумя положениями точечного заряда, если напряжение между этими точками составляет 5 В.

Вариант 2

1. Вычислите потенциал равномерно заряженного шара радиусом 3 см на его поверхности, если его заряд составляет 1 нКл. Шар находится в вакууме.
2. Две металлических пластины зарядили таким образом, что между ними сохраняется разность потенциалов в 100 В. Чему равна напряженность этого поля, если расстояние между пластинами 4 см?

Вариант 3

1. Какова величина работы, совершенной при перемещении в электрическом поле заряда в 20 нКл из точки с потенциалом 600В в точку с потенциалом 100 В?
2. На одной линии напряженности лежат две точки на расстоянии 10 см друг от друга. Определите разность потенциалов между этими точками, если напряженность поля составляет 50 кВ/м.

Вариант 4

1. Электрический заряд в 2 нКл создает электрическое поле. Определите значение потенциала в точке, удаленной от заряда на 18 см.
2. Определите разность потенциалов двух точек, отстоящих друг от друга на 20 см и расположенных на одной силовой линии. Напряженность поля 100 В/м.

Вариант 5

1. Электрон создает электрическое поле, чему равен потенциал поля в точке, удаленной от электрона на расстояние 10^{-10} м (Среда — вакуум.)
2. Расстояние между двумя пластинами 0,04 м. Одну из пластин заземлили, а вторую зарядили до потенциала в 100 Определите напряженность электрического поля между пластинами

Вариант 6

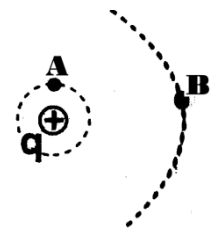
1. Потенциал точечного заряда в точке, удаленной от него 18 см, равен 0,1 кВ. Чему равно значение этого заряда?
2. Разность потенциалов между двумя точками, отстоящий друг от друга на 25 см, составляет 5 В. Определите значение напряженности этого поля

Вариант 7

1. Чему равна работа при перемещении заряда величиной 0,2 Кл из точки А в точку В, разность потенциалов между которыми составляет 0,5 кВ?
2. Между двумя наэлектризованными пластинами расстояние 0,2 м, а разность потенциалов 5 кВ. Определите значение напряженности электрического поля между этими пластинами

Вариант 8

1. Определите разность потенциалов между точками А и В, если заряд равен 40 нКл и известно, что расстояние между зарядом и точками А и В соответственно равны 1 и 4 м (см. рисунок).
2. Между двумя пластинами разность потенциалов 100 В, а расстояние 1 мм. Чему равна напряженность электрического поля между ними?



Вариант 9

1. Потенциал одного проводника составляет +110 В, а другого -110 В. Какую работу совершает поле, расположен между этими проводниками, при переносе заряда в 50 мКл с одного проводника на другой?
2. Разность потенциалов между двумя точками, расположенными на одной силовой линии, составляет 20 В. Чему равно расстояние между этими точками, если напряженность этого поля 0,1 кН/Кл.

30.2 Время на выполнение: 30 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

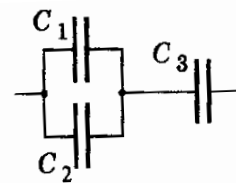
За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

31.1 Расчетное задание № 27 (Емкость конденсатора, соединения конденсаторов)

ВАРИАНТ № 1

Задание № 1 Если проводнику сообщить заряд $10^{-8} Кл$, то его электрический потенциал увеличивается на 100 В. Определить электроёмкость проводника

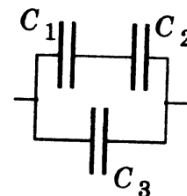
Задание №2 Определить электроёмкость батареи конденсаторов, если $C_1 = C_2 = 2 нФ$ и $C_3 = 500 пФ$



ВАРИАНТ № 2

Задание № 1 Конденсатор имеет электроёмкость 5 пФ. Какой заряд находится на каждой из его обкладок, если разность потенциалов между ними равна 1000 В?

Задание №2 Определить электроёмкость батареи конденсаторов, если $C_1 = 0,1 мкФ$, $C_2 = 0,4 мкФ$ и $C_3 = 0,52 мкФ$.



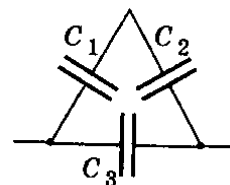
ВАРИАНТ № 3

Задание № 1

Определите толщину диэлектрика конденсатора, ёмкость которого 1400 пФ, площадь перекрывающих друг друга пластин $1,4 \cdot 10^{-3} м^2$. Диэлектрик слюда ($\epsilon = 6$).

Задание №2

Определить электроёмкость батареи конденсаторов, если электроёмкости конденсаторов одинаковы и равны 600 мкФ каждая.



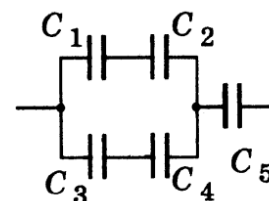
ВАРИАНТ № 4

Задание № 1

Плоский воздушный конденсатор состоит из двух пластин. Определите ёмкость конденсатора, если площадь каждой пластины $10^{-2} м^2$, а расстояние между ними $0,5 \cdot 10^{-2} м$. Как изменится ёмкость конденсатора при погружении его в глицерин ($\epsilon = 56,2$) ?

Задание №2

Определить электроёмкость батареи конденсаторов, если $C_1 = 2 мкФ$, $C_2 = 4 мкФ$ и $C_3 = 1 мкФ$. $C_4 = 2 мкФ$, $C_5 = 6 мкФ$.



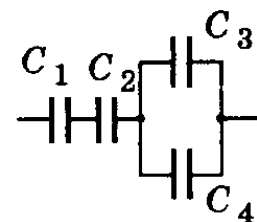
ВАРИАНТ № 5

Задание № 1

Какова разность потенциалов между обкладками конденсатора емкостью 2000 пФ, если заряд конденсатора равен 4 нКл?

Задание №2

Определить электрическую ёмкость батареи конденсаторов, если конденсаторы имеют одинаковую ёмкость, равную 0,6 мкФ.



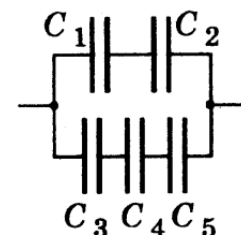
ВАРИАНТ № 6

Задание № 1

Плоский воздушный конденсатор образован двумя квадратными пластинами, отстоящими друг друга на расстоянии $10^{-3} м$. Какой должна быть ширина каждой из этих пластин, чтобы ёмкость конденсатора равнялась 1 Ф?

Задание №2

Определить электроёмкость батареи конденсаторов, если $C_1 = C_2 = 2 мкФ$, $C_3 = C_4 = C_5 = 6 мкФ$



31.2 Время на выполнение: 25 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов

33.1 Расчетное задание (Электрический ток. Сила тока. Напряжение)

Вариант 1

1. Через спираль электрической лампы за 10с прошло 15 Кл электричества, при этом совершена работа в 45 Дж. Чему равна сила тока и напряжение на этом участке электрической цепи?
2. Каковы условия существования электрического тока в проводнике?

Вариант 2

1. Какое количество электричества протекает по проводнику, включенному в электрическую цепь на 2 минуты, если сила тока в цепи составляет 12 мА? Чему равна работа этого тока, если разность потенциалов на концах проводника равна 2В?
2. Объясните с точки зрения электронной теории строения вещества наличие электрического тока в проводнике.

Вариант 3

1. При прохождении 3 Кл электричества по некоторому участку электрической цепи совершена работа в 7,5 Дж. Чему равно напряжение на концах этого участка цепи? Какова сила тока на нем, если время протекания заряда составило 0,1 минуты?
2. Каковы действия электрического тока?

Вариант 4

1. Определите величину работы, совершенной электрическим током при прохождении 5 Кл электричества через спираль электронагревателя, если прибор находится под напряжением 12 В. Определите время протекания этого тока, если сила тока в проводнике составила 0,1 А?
2. Какова функция источника тока в электрической цепи? Является ли он источником электрических зарядов в цепи?

Вариант 5

1. Под каким напряжением находится электронагреватель, если в нем совершается работа в 8,8 кДж, а количество протекающего заряда равно 40 Кл? Определите значение электрического тока в цепи этого прибора за 40 с.
2. Каков физический смысл силы тока? От чего она зависит?

Вариант 6

1. В осветительную цепь с напряжением 220 В включили электрическую плитку. Какое количество электричества протекает через ее спираль за 10 минут если сила тока в цепи составляет 5 А? Определите работу электрического тока в данном случае.
2. Каков физический смысл напряжения?

Вариант 7

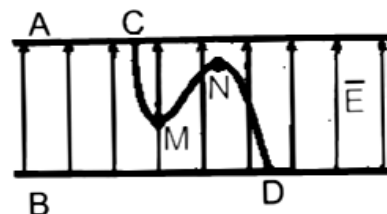
1. В электрической цепи в течение 5 минут сила тока была равна 1,8 А. Какое напряжение было на концах этой электрической цепи если при этом совершена работа в 1,08 кДж?
2. Скорость направленного движения электронов проводимости по проволоке не так уж велика — несколько мм в секунду. Как в связи с этим объяснить то, что электрическая лампочка зажигается одновременно с замыканием цепи?

Вариант 8

1. Значение напряжения, под которым находится электрическая лампа, 120 В. Какая работа совершена электрическим током за 5 минут если его значение равно 0,1 А?
2. Металлический незаряженный диск приводится в быстрое вращение. Будет ли возникать разность потенциалов между центром и периферией диска? Где будет потенциал выше?

Вариант 9

1. Найдите среднюю скорость дрейфа электронов проводимости в проводнике, если концентрация электронов проводимости $4 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$, сечение проводника $0,5 \text{ см}^2$ и сила тока в нем 3,2 А.
2. Пластины заряженного конденсатора А и В соединены тонким изогнутым проводником CD (см. рисунок). Как направлен ток между точками М и N? Как это согласовать с направлением поля в конденсаторе?



Вариант 10

1. В электрической цепи за 10 секунд значение тока равномерно изменилось от 9 А до 1 А. Какое количество электричества прошло по этой цепи за это время, какая работа совершена, если напряжение составляет 2 В?
2. Почему проводник изменяет свою температуру при прохождении через него электрического тока?

Вариант 11

1. По проводнику сечением 50 мм^2 течет ток. Средняя скорость дрейфа электронов проводимости $0,282 \text{ мм/с}$, а их концентрация $7,9 \cdot 10^{27} \text{ м}^{-3}$. Какова сила тока в проводнике?
2. Будет ли возникать ток на поверхности вращающегося металлического шара, окруженного металлической положительно заряженной сферической поверхностью? Ответьте на тот же вопрос, если шар заземлен

Вариант 12

1. Через поперечное сечение проводника за каждые 10 с проходит 10^{19} элементарных зарядов. Чему равна сила тока в цепи и какое значение разности потенциалов сохраняется на концах этой цепи, если работа электрического поля равна 3,2 Дж.
2. В однородном проводе AC постоянного сечения создано электрическое поле, и в нем течет ток (см. рисунок). Докажите, что напряжение на участке АВ больше, чем на участке ВС.



33.2 Время на выполнение: 25 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

34.1 Расчетное задание (*Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление*)

Вариант 1

1. Серебряный контакт сечением 16 мм^2 находится под напряжением в 2 В. Чему равна длина этого контакта, если сила тока в нем 0,01 мА?
2. Для чего на электрифицированных дорогах на стыках рельсов устраивают соединители в виде жгутов толстой медной проволоки, приваренных к концам обоих рельсов?

Вариант 2

1. Медный провод имеет длину 1 км и сечение $3,4 \text{ мм}^2$. Определите напряжение на концах этого провода, если значение тока составляет 2,4 А.
2. Цепь составлена из батареи аккумуляторов и последовательно соединенных амперметра, металлической цепочки и выключателя. Если замкнуть цепь и вручную постепенно увеличивать натяжение цепочки, то по амперметру можно наблюдать возрастание тока. Чем объясняется это явление?

Вариант 3

1. Чему равно сечение провода из алюминия, если он находится под напряжением в 220 В? Длина провода составляет 1,1 км, а ток равен 5 А.
2. Объясните с точки зрения электронной теории строения вещества наличие у проводника электрического сопротивления.

Вариант 4

1. Какое напряжение надо приложить к концам железного проводника длиной 30 см и сечением $1,5 \text{ мм}^2$, чтобы получить ток в 10 А?
2. Каков физический смысл удельного сопротивления проводника?

Вариант 5

1. Определите массу голого медного проводника длиной 1 км, имеющего сопротивление 890 Ом.
2. Во сколько раз площадь поперечного сечения алюминиевого проводника должна быть больше, чем у медного, чтобы их сопротивления были одинаковыми при равной длине?

Вариант 6

1. Стальной провод длиной 0,1 км и сечением 6 мм^2 находится под напряжением в 12 В. Чему равна сила тока в этом проводе?
2. Может ли проводить стекло электрический ток? Ответ поясните

Вариант 7

1. Для линии электропередачи длиной 200 км изготовили провод из алюминия сечением 150 мм^2 . Сила тока в линии 150 А. Определите падение напряжения в линии.
2. Сопротивления двух проводников круглого сечения одинаковой длины и материала относятся как 1:2. Какой из них тяжелее? во сколько раз?

Вариант 8

1. Определите разность потенциалов на концах фехральной проволоки длиной 200 м и сечением $0,5 \text{ мм}^2$, если сила тока в нем 5 А.
2. От источника напряжения 45 В необходимо питать нагревательную спираль сопротивлением 20 Ом с рабочим напряжением 30 В. Какой из реостатов надо

подключить последовательно со спиралью? Данные реостатов соответственно составляют; «6 Ом, 2 А», «30 Ом, 4 А», «800 Ом, 0,6 А».

Вариант 9

1. Какой длины надо взять никелиновый проводник сечением $0,09 \text{ мм}^2$, чтобы изготовить спираль для нагревания, по которой при напряжении в 210 В протекает ток в 3 А?
2. Два проводника одинаковой длины и одинакового поперечного сечения: один из вольфрама, другой из нихрома — поочередно включают в электрическую цепь под одно и то же напряжение. Во сколько раз сила тока в одном проводнике отличается от силы тока в другом?

Вариант 10

1. Сколько по весу надо взять алюминиевого провода сечением $0,5 \text{ мм}^2$, чтобы изготовить сопротивление в 8 Ом?
2. На электрической плитке с открытой спиралью нагревается чайник. При кипении воды часть спирали оказалась залита водой. Изменится ли и как накал не залитой части спирали? Ответ поясните

Вариант 11

1. Медный изолированный проводник намотан на катушку. Диаметр медной жилы 0,8 мм. Надо определить длину проводника, не разматывая катушки. При включении катушки в цепь постоянного тока оказалось, что при напряжении в 1,4 В по ней идет ток в 0,4 А.
2. При включении электрической лампы величина тока в первый момент отличается от величины тока, который установится после того, как лампа начнет светиться. Как изменяется ток в угольной лампе? в лампе с металлической нитью?

Вариант 12

1. Из какого материала выполнена нить накала лампы, если при напряжении в 220В в ней протекает ток в 2А? Длина нити 5см, а сечение – $0,25 \cdot 10^{-4} \text{ мм}^2$.
2. Постройте график зависимости силы тока от напряжения. Как найти по графику сопротивление цепи? Как изменится график при изменении сопротивления?

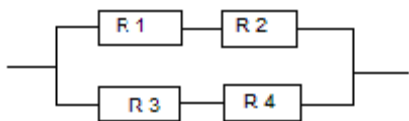
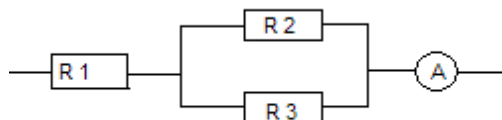
34.2 Время на выполнение: 30 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

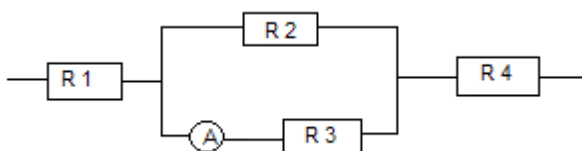
За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

35.1 Расчетное задание (Закон Ома)

№ 1. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках, если $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$ и амперметр показывает 5 А

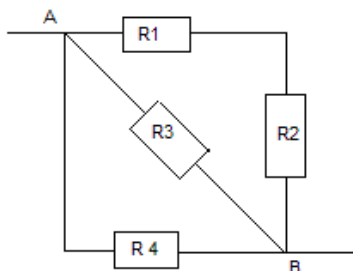
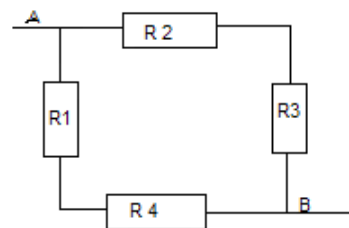


№ 2. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках, если $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 8 \text{ Ом}$, общая сила тока равна 10А.



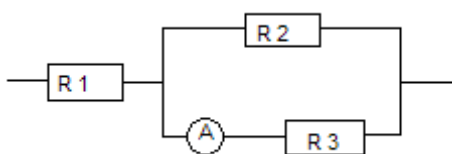
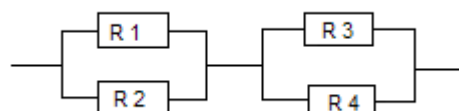
№ 3. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках , если $R_1= 6\text{Ом}$, $R_2= 12\text{Ом}$, $R_3= 4\text{Ом}$, сила тока, которую показывает амперметр равна 6А .

№ 4. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках , если $R_1=6\text{ Ом}$, $R_2=4\text{ Ом}$, $R_3=10\text{ Ом}$, $R_4=12\text{ Ом}$ напряжение на участке АВ равно 40 В .



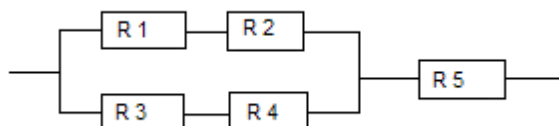
№5. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках , если $R_1=4\text{ Ом}$, $R_2=12\text{ Ом}$, $R_3=16\text{ Ом}$, $R_4=8\text{ Ом}$ напряжение на участке АВ равно 60 В .

№ 6. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках: $R_1=32\text{Ом}$, $R_2=8\text{ Ом}$, $R_3=24\text{ Ом}$, $R_4=12\text{ Ом}$, общая сила тока равна 5А .

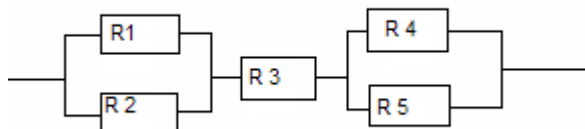
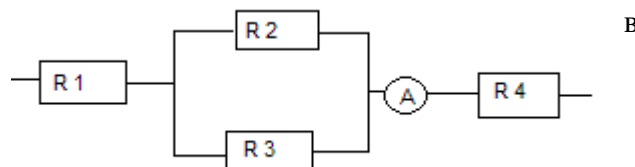


№ 7. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках , если $R_1= 15\text{ Ом}$, $R_2=20\text{ Ом}$, $R_3=10\text{ Ом}$, показания амперметра $I=4\text{ А}$.

№ 8. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках , если $R_1=7\text{ Ом}$, $R_2=15\text{ Ом}$, $R_3=19\text{ Ом}$, $R_4= 3\text{ Ом}$, $R_5=14\text{ Ом}$ сила тока на всем участке цепи равна 4 А .

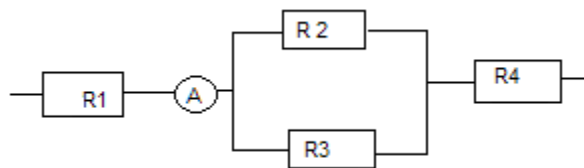


№ 9. Найти величину тока и напряжение отдельных проводниках , если $R_1= 10\text{ Ом}$, $R_2=12\text{ Ом}$, $R_3=24\text{ Ом}$, $R_4= 22\text{ Ом}$, показания амперметра 6 А .

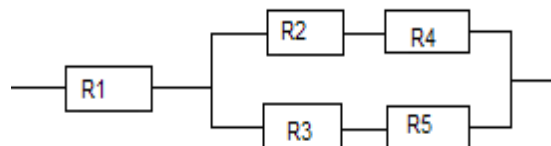


№ 10. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках , если $R_1= 26\text{ Ом}$, $R_2=26\text{ Ом}$, $R_3=5\text{ Ом}$, $R_4=8\text{ Ом}$, $R_5=24\text{ Ом}$, сила тока на всем участке цепи равна 10 А .

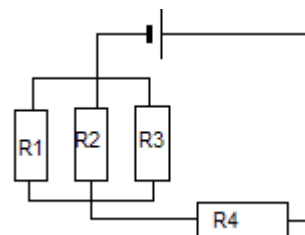
№ 11. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках , если $R_1= 20\text{ Ом}$, $R_2=24\text{ Ом}$, $R_3=48\text{ Ом}$, $R_4=44\text{ Ом}$, показания амперметра 6 А .



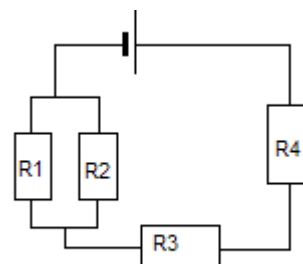
№ 12. Найти величину тока и напряжение в отдельных проводниках , если $R_1= 16\text{ Ом}$, $R_2=25\text{ Ом}$, $R_3=5\text{ Ом}$, $R_4=7\text{ Ом}$, $R_5=23\text{ Ом}$, сила тока на всем участке цепи равна 5 А .



№ 13. Найти внутреннее сопротивление источника питания если $R_1= 12\text{ Ом}$, $R_2=24\text{ Ом}$, $R_3=32\text{ Ом}$, $R_4=7\text{ А}$, $E = 42\text{ В}$, а сила тока в цепи равна 3 А .



№ 14. Найти сопротивление R_1 если $R_2=6\text{ Ом}$, $R_3=3\text{ Ом}$, $R_4=7\text{ А}$, $E = 25\text{ В}$, сила тока в цепи 2 А , внутреннее сопротивление равно $0,5\text{ Ом}$.



35.2 Время на выполнение: 20 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

3 1 Практическая работа № 2 (2 часа)

Тема: ПРОВЕРКА ФОРМУЛ ЭКВИВАЛЕНТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ И ПАРАЛЛЕЛЬНОМ СОПРОТИВЛЕНИИ ПРОВОДНИКОВ .

Цель работы: проверить законы последовательного и параллельного соединения проводников, закрепить изученный материал на применение закона Ома для участка и полной цепи, формул последовательного параллельного соединения проводников.

В данной работе выражение «Проводник» применяется по отношению к части цепи, являющейся потребителем электрической энергии – таковы электролампа, нагревательный прибор, провод, металлический или угольный стержень и т. П. обычно, электрическая цепь состоит из нескольких проводников, соединенных между собой последовательно, параллельно или смешанным образом. Для простоты расчетов все эти проводники мысленно заменяются одним проводником, при включении которого режим цепи не

изменился бы, напряжение и ток оставались бы прежними. Сопротивление этого проводника называется эквивалентным общему сопротивлению составляющих цепь проводников.

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. Источник электрической энергии.
2. Проводники на панелях с клеммами. (Величина сопротивления каждого проводника обозначена на панели).
3. Амперметр постоянного тока.
4. Вольтметр постоянного тока.
5. Реостат ползунковый.
Ключ.
7. Провода соединительные.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

А. последовательное соединение проводников

1. Составить цепь по схеме, изображенной на рис. 1. Показать ее руководителю.
2. Замкнуть цепь. При помощи реостата установить на участке цепи АВ напряжение 6 – 10 В (U_{AB}) и силу тока в цепи $I = 1$ А. 3. Измерить величину напряжений U_1 и U_2 на отдельных проводниках (R_1 и R_2).
4. Проверить соотношение $U_{AB} = U_1 + U_2$.

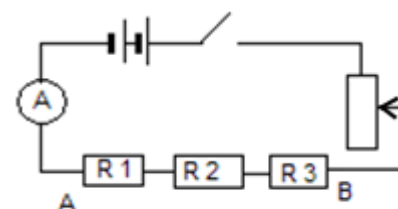


РИСУНОК 1

5. Подсчитать общее сопротивление проводников, соединенных последовательно: $R_{\text{пос.}} = \frac{U_{AB}}{I}$.

Проверить справедливость формулы $R_{\text{пос.}} = R_1 + R_2$.

7. Присоединить последовательно к проводникам r_1 и r_2 проводник r_3 (на схеме показан отдельно).

8. Измерить величину напряжения U_{AB} для трех проводников и силу тока I в цепи. Разомкнуть цепь.

9. Подсчитать общее сопротивление проводников, соединенных последовательно: $R_{\text{пос.}} = \frac{U_{AB}}{I}$.

10. Проверить справедливость формулы $R_{\text{пос.}} = R_1 + R_2 + R_3$.

11. Подсчитать мощность тока в цепи по формуле $P = U_{AB} \cdot I$. Результаты всех измерений и вычислений занести в таблицу.

Б. параллельное соединение проводников

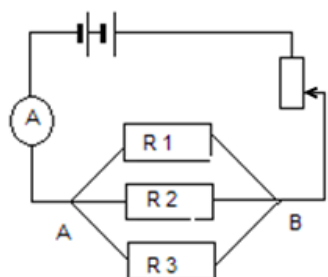


РИСУНОК 2

1. составить цепь по схеме, изображенной на рис.2 показать ее руководителю.

2. Замкнуть цепь. При помощи реостата установить в цепи силу тока $I = 1,5 - 2$ А. измерить напряжение в участке АВ.

3. Переключая амперметр из магистрали в ту или иную ветвь, измерить силы токов I_1 и I_2 в каждой ветви.

3. Переключая амперметр из магистрали в ту или иную ветвь, измерить силы токов I_1 и I_2 в каждой ветви.

4. Проверить соотношение $I = I_1 + I_2$.

5. Подсчитать общее сопротивление проводников, соединенных параллельно:

$$R_{нар} = \frac{U_{AB}}{I}$$

1. проверить справедливость формулы

$$\frac{1}{R_{нар}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3},$$

или

$$R_{нар} = \frac{r_1 \cdot r_2 \cdot r_3}{r_1 \cdot r_2 + r_2 \cdot r_3 + r_3 \cdot r_1}.$$

7. подсчитать мощность тока по формуле $P = U_{AB} \cdot I$.

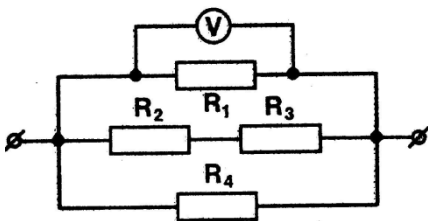
8. Результаты всех вычислений и измерений занести в таблицу.

9. Определить абсолютную и относительную погрешности способом оценки результатов измерений.

Вариант № 1

Задача № 1

Чему равно общее сопротивление участка, изображенного на рисунке, если $R_1 = 60 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R_3 = 15 \text{ Ом}$, $R_4 = 3 \text{ Ом}$?



Задача № 2

Вольтметр, присоединенный к сопротивлению R_1 (см. рисунок), показал величину напряжения 12 В. Определите значение электрического тока, протекающего через весь участок цепи, если известно, что величины сопротивлений соответственно равны: $R_1 = 24 \text{ Ом}$;

$R_2 = 5 \text{ Ом}$; $R_3 = 3 \text{ Ом}$; $R_4 = 6 \text{ Ом}$.

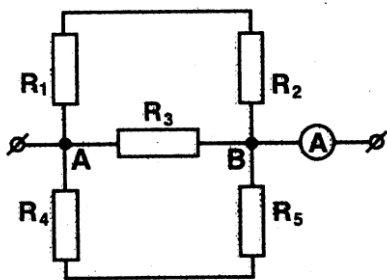
Вариант № 2

Задача № 1

Четыре сопротивления $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$, $R_4 = 4 \text{ Ом}$ соединены по схеме, изображенной на рисунке.

Определите общее сопротивление цепи.

Задача № 2



Что покажет амперметр, включенный в цепь (см. рисунок), если разность потенциалов между точками А и В составляет 5 В, а величины сопротивлений соответственно равны: $R_1 = 2 \text{ Ом}$; $R_2 = 3 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = R_5 = 5 \text{ Ом}$?

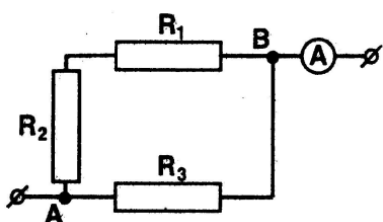
Вариант № 3

Задача № 1

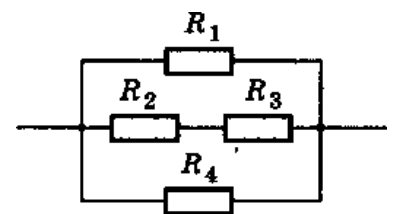
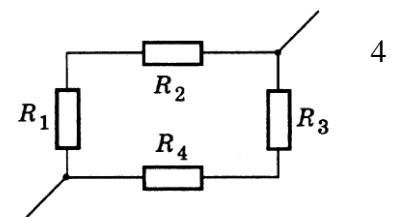
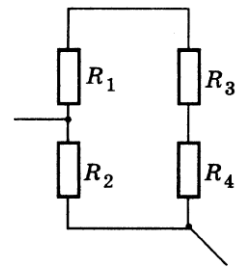
Вычислите общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 3 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$, $R_4 = 24 \text{ Ом}$.

Задача № 2

Три сопротивления, значения которых соответственно равны 2 Ом, 3 Ом и 5 Ом, соединены по приведенной схеме (см. рисунок). Какое значение покажет ампер-



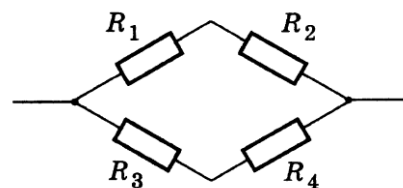
метр, если разность потенциалов между точками А и В составляет 1 В?



Вариант № 4

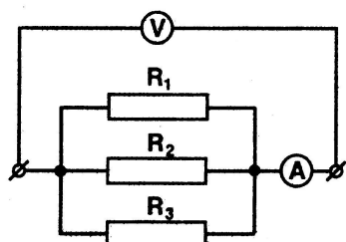
Задача № 1

Найдите общее сопротивление цепи, если $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$, $R_4 = 15 \text{ Ом}$



Задача № 2

Какое значение покажет вольтметр, включенный в цепь, как показано на схеме (см. рисунок), если амперметр показал значение тока в 4

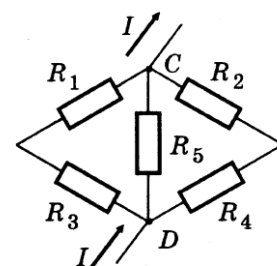


А. Величины сопротивлений соответственно равны: $R_1 = 6 \text{ Ом}$; $R_2 = 8 \text{ Ом}$; $R_3 = 24 \text{ Ом}$.

Вариант № 5

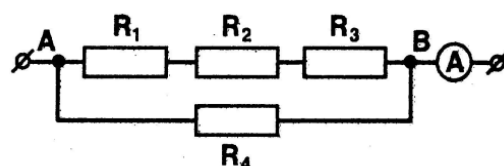
Задача № 1

Определите сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, между точками С и D, если $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 20 \text{ Ом}$, $R_4 = 5 \text{ Ом}$, $R_5 = 10 \text{ Ом}$.



Задача № 2

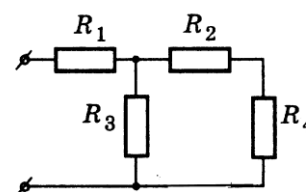
Определите полное сопротивление участка цепи (см. рисунок) и величину разности потенциалов между точками А и В, если амперметр, включенный в эту цепь, показал значение в 0,1 А, Величины сопротивлений соответственно равны: $R_1 = 25 \text{ Ом}$; $R_2 = 30 \text{ Ом}$; $R_3 = 5 \text{ Ом}$, $R_4 = 60 \text{ Ом}$.



Вариант № 6

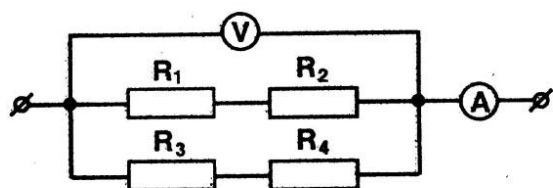
Задача № 1

Пять резисторов соединены так, как показано на рисунке. Определить общее сопротивление цепи, если $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 9 \text{ Ом}$.



Задача № 2

Что покажет амперметр, включенный в цепь (см. рисунок), если вольтметр показывает 4,2 В, а величины сопротивлений соответственно равны: $R_1 = 2 \text{ Ом}$; $R_2 = 1 \text{ Ом}$; $R_3 = 4 \text{ Ом}$; $R_4 = 3 \text{ Ом}$?



3 2 Время на выполнение: 80 мин.

37.1 Лабораторная работа № 5

Тема: 5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ И ВНУТРЕННЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКА ТОКА

Цель работы: проверить выполнение закона Ома для полной цепи, рассчитать электродвижущую силу и внутренне сопротивление источника питания, экспериментально.

Теория. Возникновение разности потенциалов на полюсах любого источника тока является результатом разделения в нем положительных и отрицательных зарядов. Это разделение происходит благодаря работе совершаемой сторонними силами. Сторонние силы – силы, действующие против электрического поля и выполняющие работу за счет какой-либо энергии, подведенной извне.

Величина, измеряемая работой, совершаемой сторонними силами при перемещении единицы положительного заряда внутри источника тока, называется электродвижущей силой источника тока (э. д. с.).

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. Амперметр лабораторный.
2. Источник электрической энергии.
3. Соединительные провода.
4. Набор сопротивлений: 1, 2, 4 Ом.
5. Переключатель однополюсный (для 1-го варианта работы).
Вольтметр лабораторный.
7. Ключ.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

Первый вариант .

РАССМОТРЕТЬ ШКАЛУ АМПЕРМЕТРА, ОПРЕДЕЛИТЬ ЦЕНУ ОДНОГО ДЕЛЕНИЯ

1. Составить электрическую цепь по схеме, изображенной на рисунке
2. Замкнуть цепь, введя сопротивление R_1 (меньшее); записать величину силы тока I_1 ; разомкнуть цепь.
3. Замкнуть цепь, введя сопротивление R_2 (большее); записать величину силы тока I_2 ; разомкнуть цепь.
4. Вычислить значение э. д. с. И внутреннего сопротивления источника электрической энергии, пользуясь соотношениями:

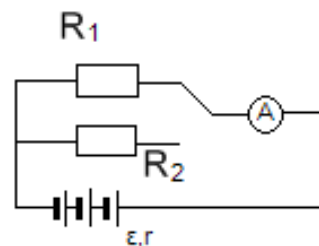
5.
$$\varepsilon = I_1 \cdot (R_1 + r_0) ; \quad \varepsilon = I_2 \cdot (R_2 + r_0)$$

отсюда

$$r_0 = \frac{I_2 \cdot r_2 - I_1 \cdot r_1}{I_1 - I_2} ; \quad \varepsilon = I_1 \cdot I_2 \cdot \frac{R_2 - R_1}{I_1 - I_2} ;$$

Второй вариант.

Рассмотреть шкалы амперметра и вольтметра. Определить цену одного деления.



1. Составить электрическую цепь по схеме, изображенной на рисунке . движок реостата поставить в среднее положение.
2. Замкнуть цепь; записать величину тока I_1 и напряжения U_1 ; разомкнуть цепь.
3. Передвинув движок реостата, записать увеличившееся или уменьшившееся значения силы тока I_2 и напряжения U_2 .
4. Вычислить значение э. д. с. (\mathcal{E}) и внутреннего сопротивления r_0 источника электрической энергии, пользуясь соотношениями:

$$5. \quad \mathcal{E} = U_1 + I_1 \cdot r_0; \quad \mathcal{E} = U_2 + I_2 \cdot r_0;$$

Откуда

$$r_0 = \frac{U_2 - U_1}{I_1 - I_2}; \quad \mathcal{E} = \frac{U_2 \cdot I_1 - U_1 \cdot I_2}{I_1 - I_2}.$$

результаты всех измерений и вычислений записать в таблицу:

Разомкнуть цепь и измерить напряжение U_x на зажимах источника электрической энергии при разомкнутой внешней цепи. Сравнить величину U_x с величиной \mathcal{E} . сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. В каком случае результат работы получится более точным: для батарейки карманного фонаря или для кислотного аккумулятора?
2. Определить сопротивление внешнего участка цепи, пользуясь результатами полученных измерений.
3. Объяснить, почему внутреннее сопротивление батарейки возрастает при последовательном соединении аккумуляторов и уменьшается при параллельном сравнительно с r_0 одного аккумулятора.
4. В каком случае вольтметр, включенный на зажимы генератора, показывает э. д. с. генератора и в каком случае – напряжение на концах внешнего участка цепи? Можно ли это напряжение считать также и напряжением на концах внутреннего участка цепи?

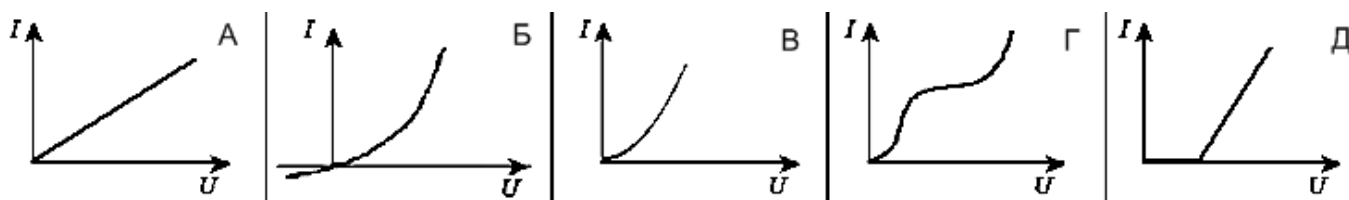
39.1 Расчетное задание (Электрический ток в различных средах)

Вариант №1

Задание № 1

Вольт- амперная характеристика для вакуума

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г 5) Д



Задание № 2

Какое вещество выделилось на электроде , если за 10 минут при силе тока в 5А выделилось 1,02г вещества?

- 1) хром 2) цинк 3) серебро 4) никель 5) олово

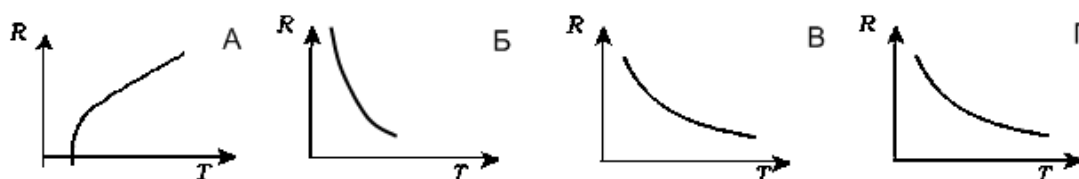
Задание № 3

Проводимость в полупроводниках

- 1) Ионная 2) ионно - электронная 3) электронно-дырочная 4) электронная

Задание № 4

Зависимость сопротивления от температуры в газах



- 1) А 2) Б 3) В 4) Г

Задание № 5

Газовый разряд проходящий при нормальном давлении и высокой напряженности электрического поля

- 1) искровой 2) тлеющий 3) дуговой 4) коронный

Вариант № 2

Задание № 1

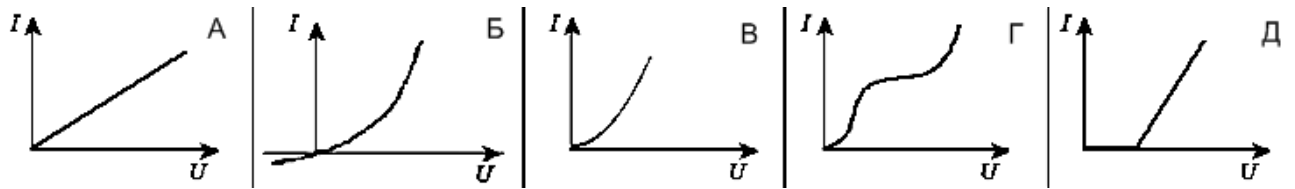
Проводимость в газах

- 1) Ионная 2) ионно - электронная 3) электронно-дырочная 4) электронная

Задание № 2

Вольт- амперная характеристика для металлов

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г 5) Д



Задание № 3

Какое количество серебра выделится при серебрении детали в течении 5 минут при силе тока в 10 А?

- 1) 67.2г 2) 67.2мг 3) 33.7г 4) 33.6 мг, 5) 16,8 мг

Задание № 4

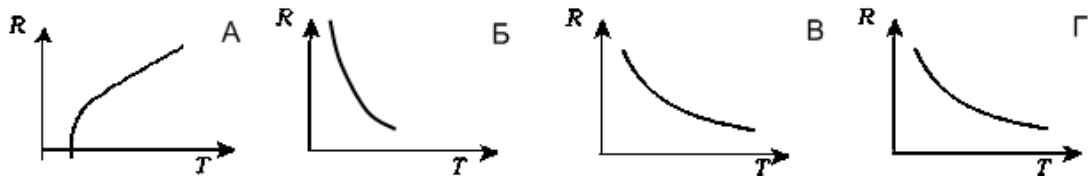
Газовый разряд проходящий при низких давлениях

- 1) искровой 2) тлеющий 3) дуговой 4) коронный

Задание № 5

Зависимость сопротивления от температуры в полупроводниках

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г

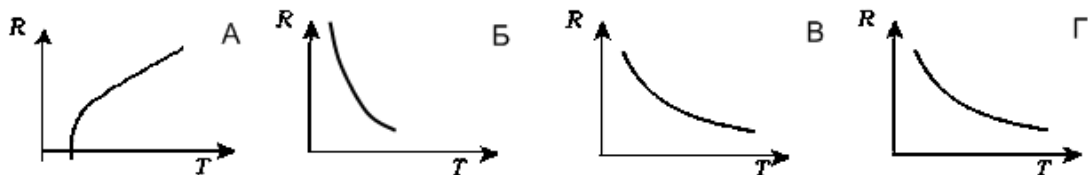


Вариант № 3

Задание № 1

Зависимость сопротивления от температуры в газах

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г



Задание № 2

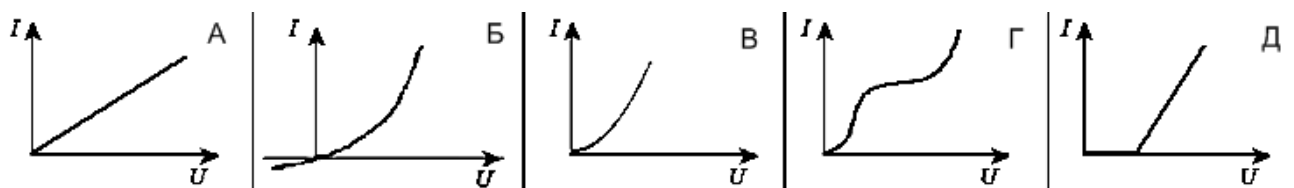
Проводимость в металлах

- 1) Ионная 2) ионно - электронная 3) электронно-дырочная 4) электронная

Задание № 3

Вольт- амперная характеристика для жидкостей

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г 5) Д



Задание № 4

За 10 минут при силе тока в 10А выделилось 1,08 г вещества. Определите, что это за вещество.

- 1) хром 2) олово 3) серебро 4) никель 5) цинк

Задание № 5

Газовый разряд проходящий при большой плотности тока, небольшом напряжении между электродами

- 1) искровой 2) тлеющий 3) дуговой 4) коронный

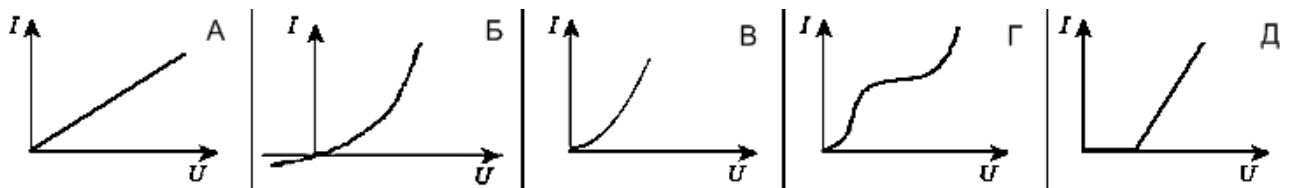
Вариант № 4

Задание № 1

При хромировании за 10 минут выделилось 1,08 г вещества. Определите силу тока в цепи

- 1) 2,5 А 2) 5 А 3) 10 А 4) 12,5 А 5) 20 А

Задание № 2



Вольт- амперная характеристика для полупроводников

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г 5) Д

Задание № 3

Проводимость в жидкостях

- 1) Ионная 2) ионно - электронная 3) электронно-дырочная 4) электронная

Задание № 4

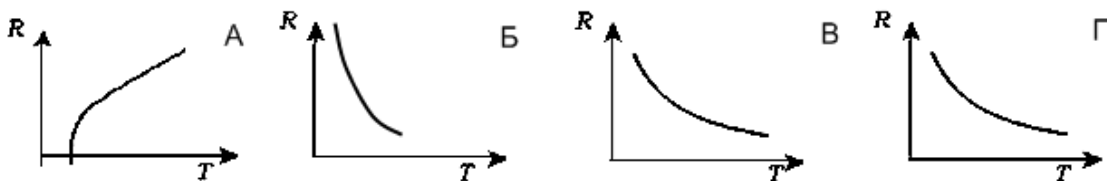
Газовый разряд проходящий при нормальном давлении в неоднородном электрическом поле

- 1) искровой 2) тлеющий 3) дуговой 4) коронный

Задание № 5

Зависимость сопротивления от температуры в металлах

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г



Вариант № 5

Задание № 1

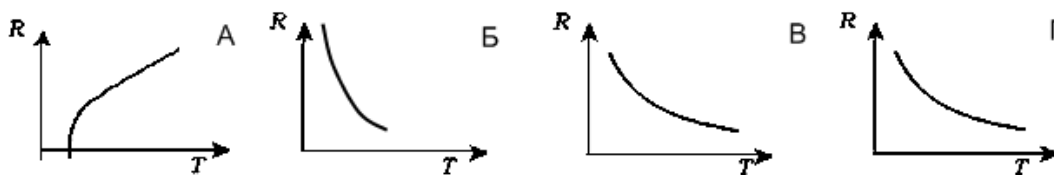
За 20 минут при силе тока в 5 А выделилось 2,04 г вещества. Определите, что это за вещество.

- 1) никель 2) олово 3) серебро 4) хром 5) цинк

Задание № 2

Зависимость сопротивления от температуры в жидкостях

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г



Задание № 3

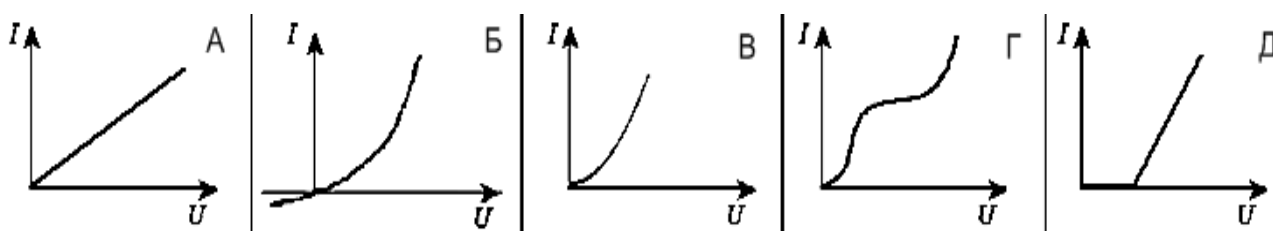
Газовый разряд проходящий при низких давлениях

- 1) искровой 2) тлеющий 3) дуговой 4) коронный

Задание № 4

Вольт- амперная характеристика для газов

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г 5) Д



Задание № 5

Проводимость в вакууме

- 1) Ионная 2) ионно - электронная 3) электронно-дырочная 4) электронная

39.2 Время на выполнение: 25 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

40.1 Лабораторная работа № 6

Тема: ИЗУЧЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДА И ТРИОДА.

Цель работы: изучить работу полупроводниковых приборов, опираясь на знания о физической сущности p-n перехода.

Теория. Электронно-дырочный переход в полупроводнике – двойной заряженный слой с промежуточной зоной пониженной концентрации электронов. Он образуется на границе двух областей с различными видами проводимости, например внутри кристалла электронного германия (германия с примесью элемента 5-й группы – мышьяка), в одну из граней которого впаяно небольшое количество индия (элемент 3-й группы).

Основным свойством электронно-дырочного перехода (*n-p*-перехода) является его односторонняя проводимость. Это свойство используется в полупроводниковых диодах и триодах.

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. Доска монтажная.
2. Батарея карманного фонаря, колодка и футляр к ней.
- 3, 4. Рычажок и планка контактные.
5. Гальваноскоп,
- Резисторы(постоянные сопротивления) 1 кОм, 5 кОм.
7. Потенциометр (переменное сопротивление) 1, 2 МОм.
8. Диод Д7Ж или Д2.
9. Триод (транзистор) П13. 10. Планки и провода соединительные.
11. Ключ, отвертка.

А. проверка односторонней проводимости диода

составить цепь по схеме, изображенной на рис. 1

Диод включается в прямом (проходном) направлении: отметка «+» должна быть обращена к плюсу источника э. д. с. 2. Замкнуть цепь и отметить показания миллиамперметра (гальваноскопа). Разомкнуть цепь. 3. Отсоединить провода от зажимов диода, поменять их местами и вновь присоединить к зажимам. 4. Замкнуть цепь, отметить отсутствие тока в цепи. Разомкнуть цепь. 5. По результатам наблюдений сделать соответствующее заключение.

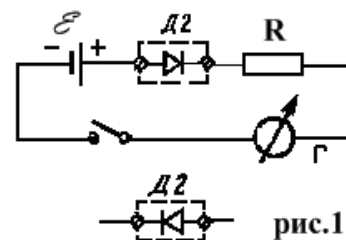


рис.1

1. Диод включается в прямом (проходном) направлении: отметка «+» должна быть обращена к плюсу источника э. д. с.

2. Замкнуть цепь и отметить показания миллиамперметра (гальваноскопа). Разомкнуть цепь.

3. Отсоединить провода от зажимов диода, поменять их местами и вновь присоединить к зажимам.

4. Замкнуть цепь, отметить отсутствие тока в цепи. Разомкнуть цепь.

5. По результатам наблюдений сделать соответствующее заключение.

Б. снятие вольтамперной характеристики диода

1. Составить цепь по схеме, изображенной на рис.2. Диод включить в прямом (проходном) направлении. С потенциометра снимается самое маленькое напряжение.

2. Замкнуть цепь и сделать отсчеты по вольтметру (U) и амперметру (I).

3. Перемещая постепенно движок потенциометра, отметить не менее 5 значений напряжения и силы тока.

4. Вычертить по результатам опыта вольт-амперную характеристику диода – график зависимости силы тока I от напряжения U.

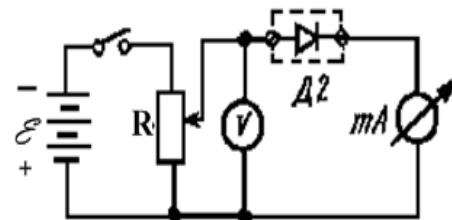


Рис.2

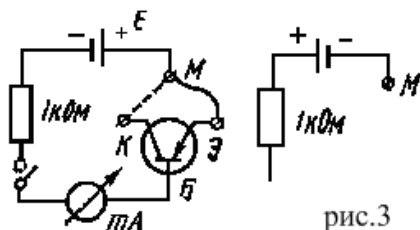


рис.3

В. Проверка односторонней проводимости триода

1. собрать цепь по схеме, изображенной на рис. 3. Необходимо иметь также на каждое рабочее место вольтметр постоянного тока на 4 В миллиамперметр на 100 – 200 мА.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

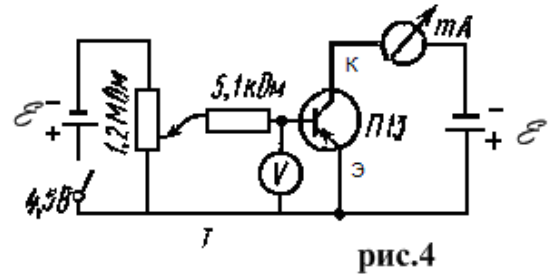
1. Вывод от базы Б должен быть обращен к минусу источника э. д. с.

2. Соединить клемму М с коллектором К триода.

3. Замкнуть на мгновение цепь и отметить оказание гальваноскопа. Разомкнуть цепь.

4. Соединить клемму М с эмиттером Э триода.
 5. Замкнуть на мгновение цепь и отметить показание гальваноскопа. Разомкнуть цепь. Отсоединить провода от зажимов источника э. д. с., поменять их местами и вновь присоединить к зажимам.
 7. Соединить клемму М с коллектором К триода.
 8. замкнуть цепь и убедиться в отсутствии тока в цепи. Разомкнуть цепь.
 9. Соединить клемму М с эмиттером Э триода.
 10. Замкнуть цепь и убедиться в отсутствии тока в цепи. Разомкнуть цепь.
 11. По результатам наблюдений сделать соответствующие заключения.
- Г. Определение коэффициента усиления триода по току – схема с общим эмиттером.

1. составить цепь по схеме, изображенной на рис.4
2. Замкнуть цепь, измерить и записать показания вольтметра (U) и микроамперметра (I - ток коллектора).
3. Подсчитать ток эмиттера I_e .
4. Выяснить значение коэффициента усиления по току для схемы с общим эмиттером – отношение тока в цепи коллектора к току в цепи эмиттера:



$$\beta = \frac{I_k}{I_e} 100\%.$$

5. Результаты всех измерений и вычислений занести в таблицу:

Контрольные вопросы

1. В чем различие между плоскостным и точечным диодом?
2. С каким полюсом батареи соединяется коллектор триода?
3. Как следует включать в цепь транзистор, чтобы он действовал как диод, включенный в прямом направлении?
4. Почему нельзя разомкнуть цепь базы при наличии напряжения на коллекторе и эмиттере?
5. Что является в схеме триода входной цепью и что – выходной?

40.2 Время на выполнение: 2 часа

41.2 Время на выполнение: 60 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

42.1 Расчетно-тестовое задание Магнитное поле

ВАРИАНТ № I

Задание № 1

Как будет направлена сила Ампера?

Вправо

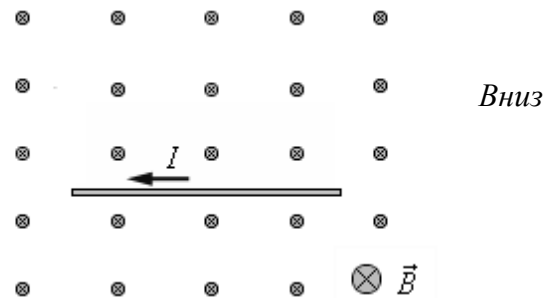
Влево

К наблюдателю

От

наблюдателя

Вверх



Задание № 2

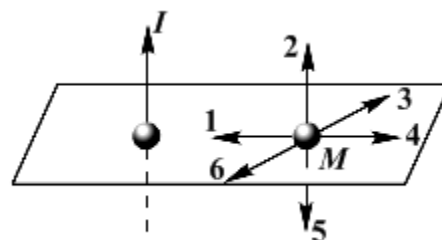
Какое направление имеют силы магнитного

взаимодействия между двумя параллельными проводниками с токами одного направления и с токами противоположного направления?

- Токи одного направления отталкиваются, противоположного направления притягиваются
- Токи одного направления притягиваются, противоположного направления отталкиваются
- Токи любого направления притягиваются
- Токи любого направления отталкиваются

Задание № 3

На рисунке изображен проводник, по которому течет электрический ток I . Какое направление имеет вектор \vec{B} индукции магнитного поля тока в точке A ?



- | | |
|---|---|
| 3 | 1 |
| 5 | 4 |
| 6 | 2 |

Задание № 4

Рамку, площадь которой равна $S=0,5\text{ м}^2$, поместили в магнитное поле перпендикулярно его силовым линиям. Когда по рамке пропустили ток $I=4\text{ А}$, на нее стал действовать момент сил $M=12\text{ Н} \cdot \text{м}$. Чему равен модуль индукции магнитного поля?

Задание № 5

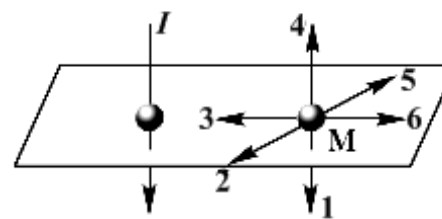
На участок прямого проводника с током длиной 50 см в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл при силе тока в проводнике 20 А и направлении вектора индукции магнитного поля под углом 37° к проводнику ($\sin 37^\circ 0.6$, $\cos 37^\circ 0.8$) действует сила Ампера равная

ВАРИАНТ № II

Задание № 1

На рисунке изображен проводник, по которому течет электрический ток I . Какое направление имеет вектор \vec{B} индукции магнитного поля тока в точке M ?

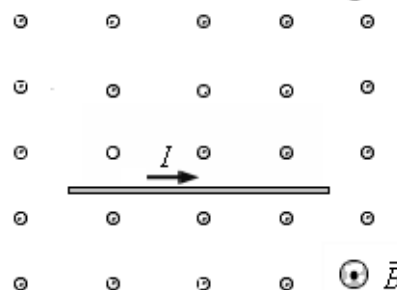
- | | |
|---|---|
| 3 | 1 |
| 5 | 4 |
| 6 | 2 |



Задание № 2

Как будет направлена сила Ампера?

- От наблюдателя
- Вверх
- Вниз
- Вправо
- Влево
- К наблюдателю



Задание № 3

Как взаимодействуют между собой два параллельных проводника, если по ним протекают токи в одном направлении?

- Направление действия силы зависит от силы тока
- Сила взаимодействия равна нулю

- Отталкиваются
- Притягиваются

Задание № 4

При силе тока на участок прямого проводника с током длиной 50 см в однородном магнитном поле действует сила Ампера равная 12 А. Вектор индукции магнитного поля направлен под углом 37° к проводнику ($\sin 37^\circ 0.6$, $\cos 37^\circ 0.8$) Найдите значение вектора магнитной индукции.

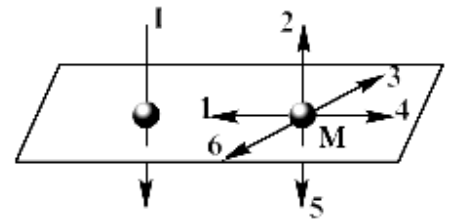
Задание № 5

Рамку, площадь которой равна $S=0,8\text{ м}^2$, поместили в магнитное поле перпендикулярно его силовым линиям. Когда по рамке пропустили ток $I=3\text{ А}$, на нее стал действовать момент сил. Чему равен момент сил, если модуль индукции магнитного поля равен $B=10\text{ Тл}$

ВАРИАНТ № III

Задание № 1

На рисунке изображен проводник, по которому течет электрический ток I . Какое направление имеет вектор \vec{B} индукции магнитного поля тока в точке M ?



- | | |
|---|---|
| 3 | 1 |
| 5 | 4 |
| 6 | 2 |

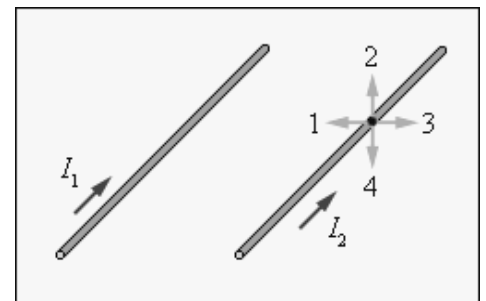
Задание № 2

Рамку, площадь которой равна $S=1,5\text{ м}^2$, поместили в магнитное поле перпендикулярно его силовым линиям. Когда по рамке пропустили ток на нее стал действовать момент сил $M=18\text{ Н} \cdot \text{м}$. Чему равна сила тока, если модуль индукции магнитного поля равен $B=4\text{ Тл}$?

Задание № 3

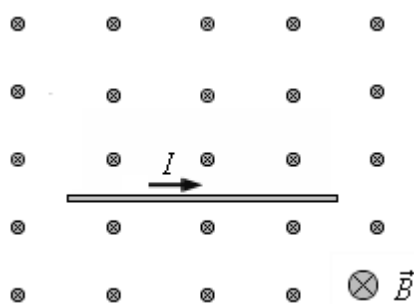
По двум параллельным проводникам текут в одном направлении токи I_1 и I_2 . Укажите направление силы, действующей на ток I_2 со стороны тока I_1 .

- 1
- 3
- 4
- 2



Задание № 4

Как будет направлена сила Ампера?



- Вправо
- Влево
- К наблюдателю
- От наблюдателя
- Вверх
- Вниз

Задание № 5

Прямолинейный проводник с током длиной 0.5 м, по которому течет ток 6А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0.2 Тл, проводник расположен под углом 30° к вектору В. Сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, равна...

ВАРИАНТ № IV

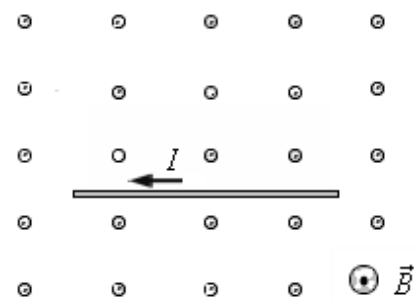
Задание № 1

Рамку, площадь которой равна $S=2\text{ м}^2$, поместили в магнитное поле перпендикулярно его силовым линиям. Когда по рамке пропустили ток $I=3\text{ А}$, на нее стал действовать момент сил $M=3\text{ Н}\cdot\text{м}$. Чему равен модуль индукции магнитного поля?

Задание № 2

Как будет направлена сила Ампера?

- От наблюдателя
- Вверх
- Вниз
- Вправо
- Влево
- К наблюдателю

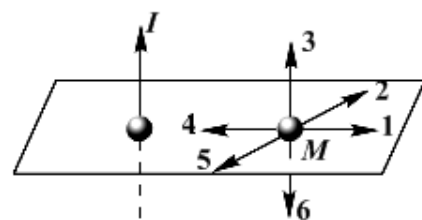


Задание № 3

На рисунке изображен проводник, по которому течет электрический ток I . Какое направление имеет вектор \vec{B} индукции магнитного поля тока в точке А?

3

1. 5
2. 6
3. 1
4. 4
5. 2



Задание № 4

В однородном магнитном поле с индукцией 0,8 Тл на проводник с током в 30 А, длина активной части которого 10 см, действует сила 1,5 Н. Под каким углом к вектору индукции расположен проводник?

Задание № 5

Как взаимодействуют между собой два параллельных проводника, если по ним протекают токи в противоположных направлениях ?

- Направление действия силы зависит от силы тока
- Сила взаимодействия равна нулю
- Отталкиваются
- Притягиваются

42.2 Время на выполнение: 30 мин.

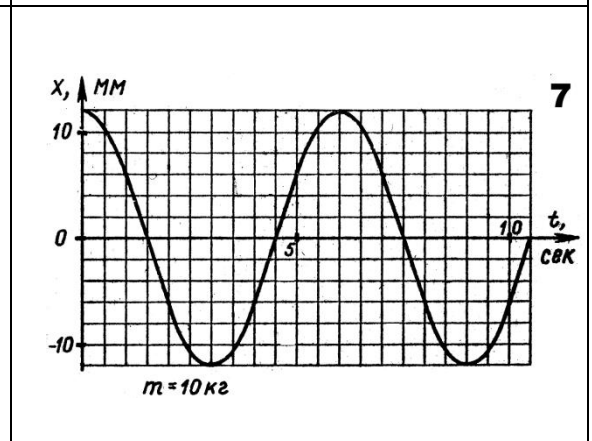
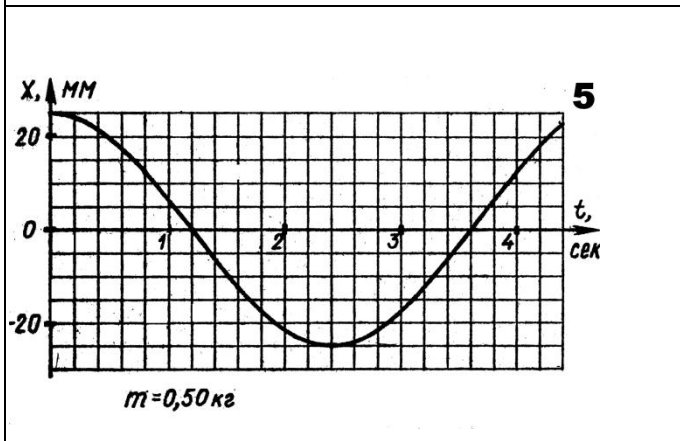
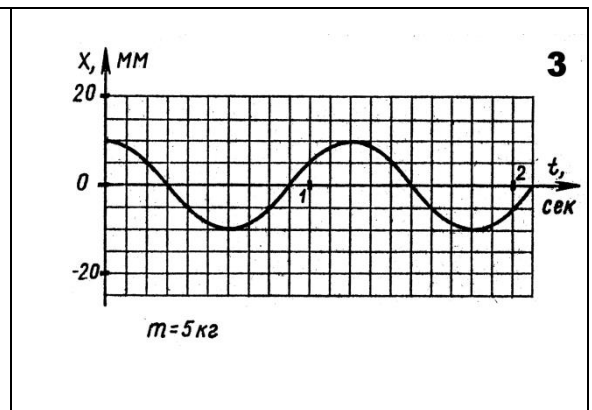
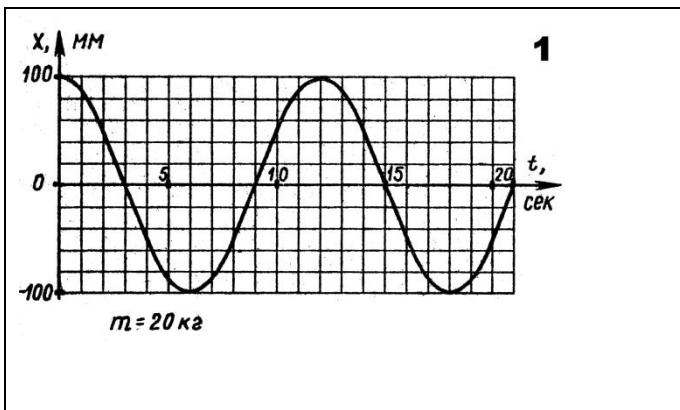
За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

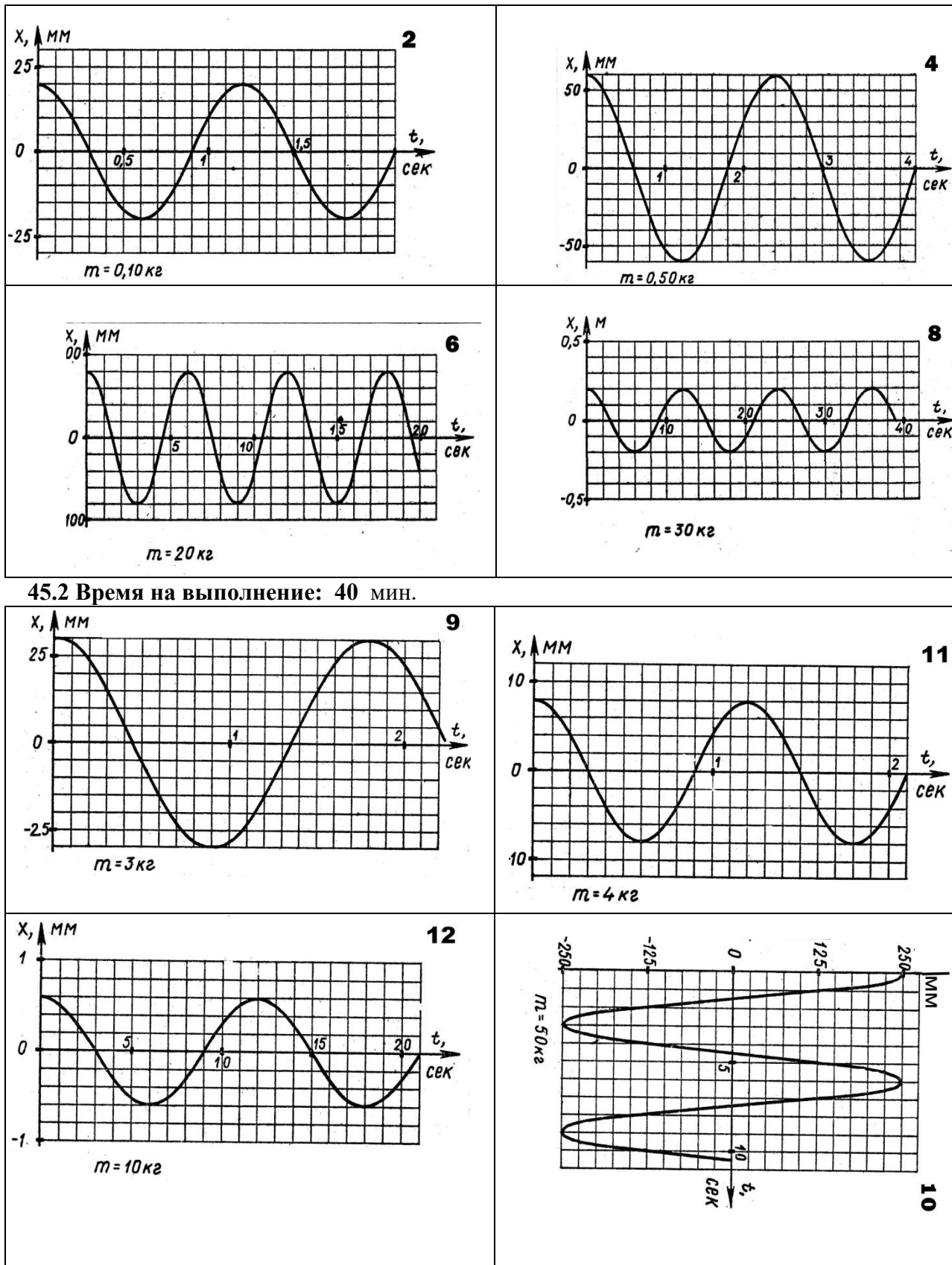
За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

45.1 Расчетное задание (Механические колебания)

Вопросы

1. Амплитуда колебания маятника x_0 , мм
2. Период колебания маятника T , с
3. Частота колебаний ν , Гц
4. Длина маятника l , м
5. Смещение при фазе $\frac{5}{3}\pi$ мм.
6. Циклическая частота ω , рад/с
7. Наибольшее значение скорости v , м/с
8. Кинетическая энергия при прохождении маятника положения равновесия, Дж
9. Ускорение при фазе $\frac{5}{3}\pi$
10. Равнодействующая сила при фазе $\frac{5}{3}\pi$
11. Какой жесткости должна быть взята пружина для маятника, чтобы та же масса груза колебалась в вертикальной плоскости с частотой в 10 раз больше?





45.2 Время на выполнение: 40 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов

4 1 Практическая работа № 4

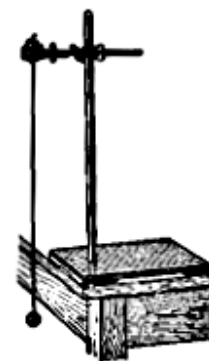
Тема: « ИЗУЧЕНИЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ »

Цель работы: вычислить ускорение свободного падения с помощью формул для периода колебаний математического маятника, закрепить изученный материал по теме «Свободные колебания».

Теория. Математическим маятником называется материальная точка, подвешенная на невесомой и нерастяжимой нити. Моделью может служить тяжелый шарик, размеры которого весьма малы по сравнению с длиной нити, на которой он подвешен (несравнимы с расстоянием от центра тяжести до точки подвеса)

Период колебания математического маятника прямо пропорционален квадратному корню из ускорения свободного падения. На основании этих законов можно написать формулу для периода колебаний:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}, \text{ с}$$



Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. Штатив с держателем.
2. Шарик, подвешенный на нити длиной около 1 м.
3. Пробка.
4. Измерительная лента или метровая линейка.
5. Штангенциркуль.
Секундомер.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

1. Поставить штатив на край стола, как показано на рисунке.
2. Зажать нить маятника за свободный конец между двумя половинками разрезанной пополам пробки в держателе штатива.
3. Измерить при помощи штангенциркуля диаметр шарика, найти радиус шарика.
4. Измерить при помощи линейки длину нити. Найти длину маятника (длина маятника считается от нижнего края пробки до центра тяжести шарика).
5. Отклонить шарик на небольшой угол (10°) и отпустить.
6. По секундомеру определить время t , за которое маятник совершил n полных колебаний (например, 100).
7. Вычислить период полного колебания маятника $T = t/n$.
8. Вывести выражение для ускорения свободного падения из формулы математического маятника. Подставить в полученное для g выражение найденные значения длины l и периода T маятника, вычислить ускорение свободного падения.
9. Повторить опыт еще два раза при разных длинах маятника.
10. из всех найденных значений ускорения свободного падения вычислить среднее значение.
11. Результаты всех измерений и вычислений записать в таблицу:

ВАРИАНТ № 1

1. Груз, подвешенный к пружине, совершает 10 колебаний в минуту. Определите период колебаний, частоту и жесткость пружины, если масса груза – 0,6 кг.

2. Как относятся длины маятников, если за одно и то же время первый маятник совершил 30 колебаний, а второй – 15 колебаний?
3. Тело, прикрепленное к пружине, совершает колебания с некоторым периодом. Если уменьшить массу груза на 30 г, то период колебаний уменьшится в 2 раза. Найти первоначальную массу груза.
4. На какой угол от вертикали надо отклонить математический маятник длиной 2 м, чтобы груз маятника прошел положение равновесия со скоростью 0,6 м/с?

ВАРИАНТ № 2

1. Математический маятник совершает 100 колебаний за 314 с. Определить период колебаний маятника, частоту колебаний и длину нити маятника.
2. Во сколько раз уменьшится период колебаний пружинного маятника, если вместо груза массой 400 г к той же пружине подвесить груз массой 1,6 кг?
3. На какую часть надо уменьшить длину математического маятника, чтобы период колебаний маятника на высоте 10 км был равен периоду его колебаний на поверхности Земли? Радиус Земли 6400 км.
4. Из двух математических маятников один совершил 10 колебаний, а другой за то же время 6 колебаний. Найти длину каждого маятника, если сумма их длин равна 42,5 см.

ВАРИАНТ № 3

1. Один маятник имеет период 5 с, другой 3 с. Каков период колебаний математического маятника, длина которого равна разности длин указанных маятников?
2. Часы с маятником длиной 0,5 м за сутки отстают на 30 мин. Что надо сделать с маятником, чтобы часы не отставали?
3. За одно и то же время один пружинный маятник делает 10 колебаний, а второй на пружине с той же жесткостью – 20 колебаний. Определите массы этих маятников, если сумма их масс равна 3 кг.
4. Во сколько раз период колебаний математического маятника на некоторой планете больше, чем на Земле, если радиус планеты вдвое меньше радиуса Земли, а плотности одинаковы?

ВАРИАНТ № 4

1. Математический маятник длиной 98 см совершает за 2 минуты 60 полных колебаний. Определите частоту, период колебаний и ускорения свободного падения в том месте, где находится маятник.
2. Как относятся массы двух пружинных маятников, колеблющихся на одинаковых пружинах, если за одно и то же время первый совершил 10 колебаний, а второй – 40 колебаний?
3. Тело, прикрепленное к пружине, совершает колебания с некоторым периодом T . Если увеличить массу тела на 60 г, то период колебаний удваивается. Какова первоначальная масса тела?
4. Маятниковые часы идут правильно при длине маятника 55,8 см. На сколько отстанут часы за сутки, если удлинить маятник на 0,5 см?

ВАРИАНТ № 5

1. Груз, подвешенный к пружине, совершает 30 колебаний в минуту. Определить период колебаний, частоту и массу груза, если жесткость пружины 24 м.
2. Найти отношение периодов двух математических маятников, если длина одного маятника 1,44 м, а другого – 0,64 м.
3. Как изменится период колебаний маятника при перенесении его с Земли на Луну? Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, а радиус Земли в 3,7 раза больше радиуса Луны.

4. С каким ускорением и в каком направлении должна двигаться кабина, чтобы находящийся в ней секундный маятник за время 2 мин. 30 с. совершил 100 колебаний?

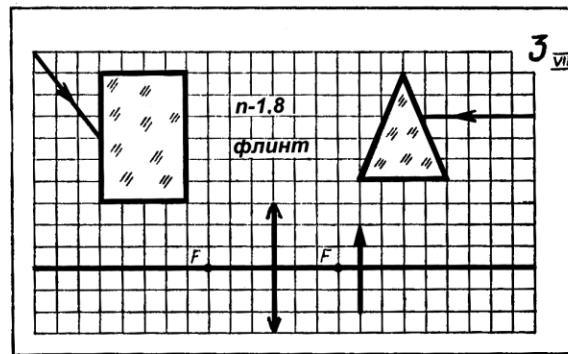
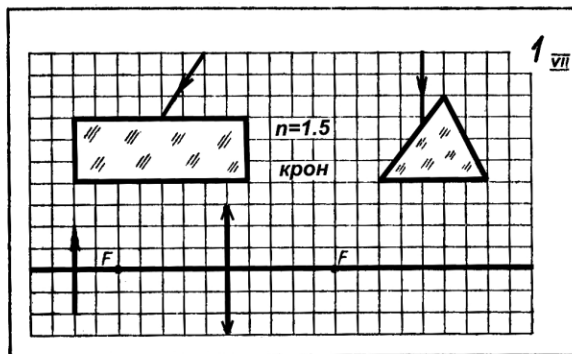
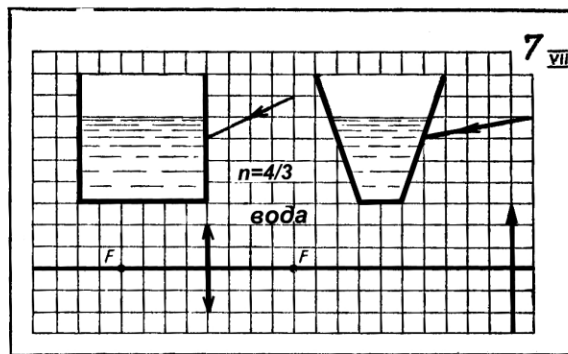
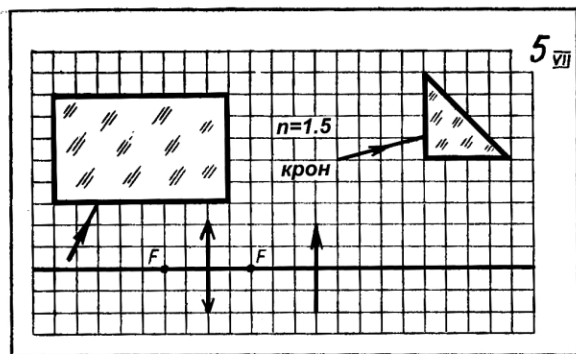
ВАРИАНТ № 6

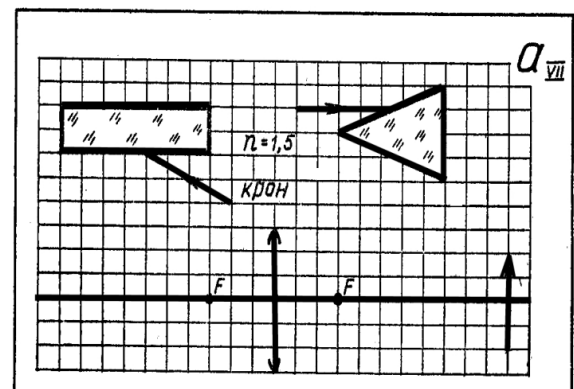
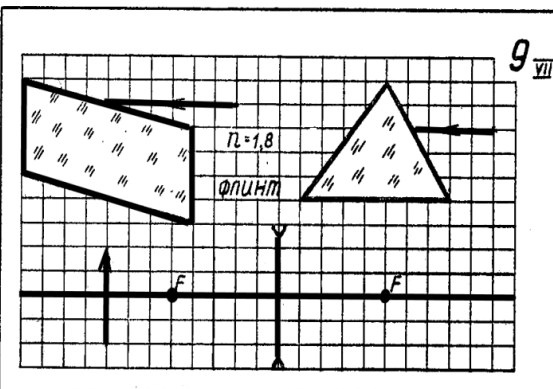
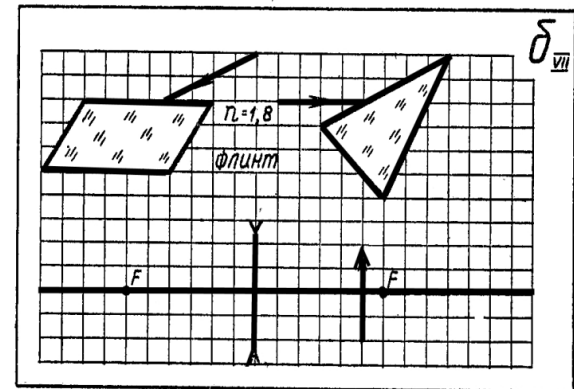
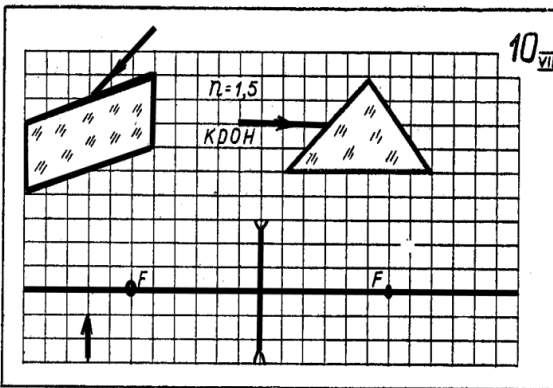
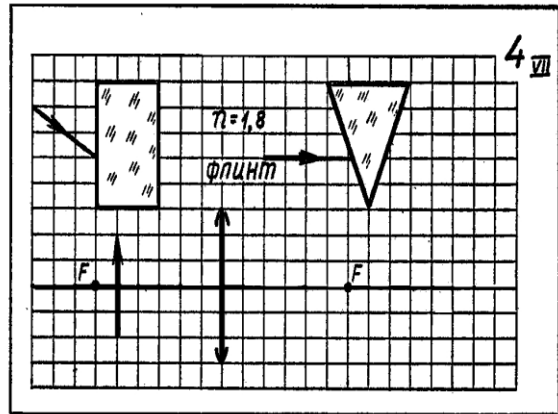
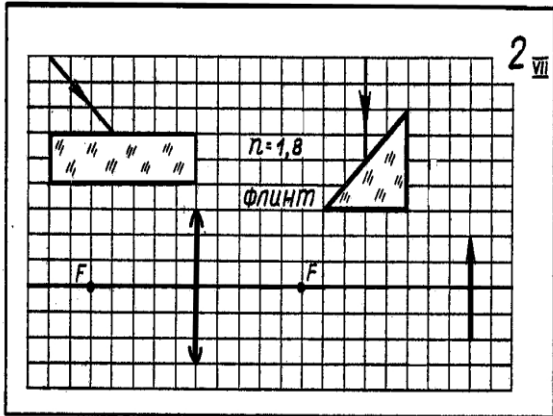
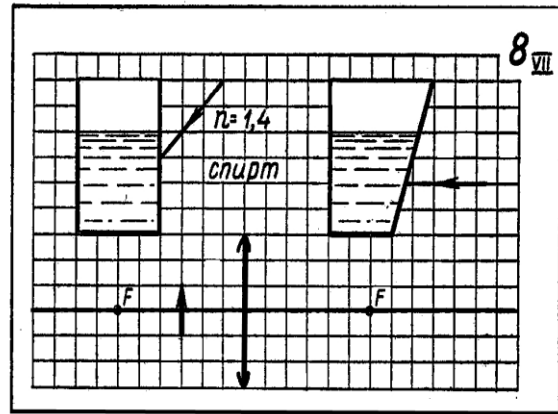
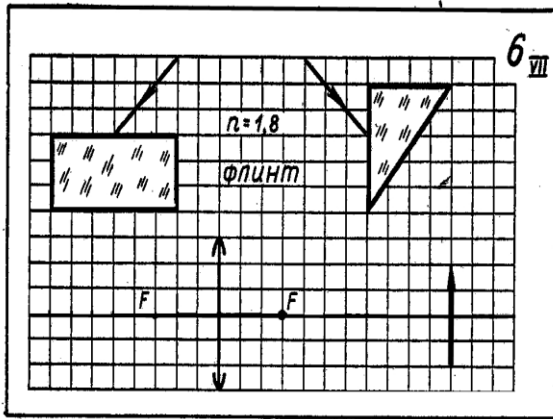
1. Часы с маятником длиной 1 м за сутки спешат на час. Что надо сделать с маятником, чтобы часы не спешили?
2. Как изменится период колебаний математического маятника при перенесении его с Земли на Марс? Масса Земли в 9 раз больше массы Марса, а радиус Земли в 1,9 раза больше радиуса Марса.
3. За одно и то же время один математический маятник делает 40 колебаний, а второй – 30. Какова длина каждого маятника, если разность их длин 7 см?
4. Часы с секундным маятником на поверхности Земли идут точно. На сколько часы будут отставать за сутки, если их поднять на высоту 5 км над поверхностью Земли? Радиус Земли 6400 км.

6.46.2 Время на выполнение: 80 мин

47.1 Расчетное задание Оптика. Преломление света

- I. Под каким углом падает свет
- II. Каков угол преломления
- III. Построить ход лучей через плоскопараллельную пластинку
- IV. Каков угол падения на грань призмы
- V. Построить ход луча через призму
- VI. Чему равно фокусное расстояние линзы
- VII. Построить изображение предмета, даваемое линзой (дать характеристику этого изображения)
- VIII. Какое увеличение дает линза





47.2 Время на выполнение: 40 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов

48.1 Практическая работа № 5

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНОГО ФОКУСНОГО РАССТОЯНИЯ И ОПТИЧЕСКОЙ СИЛЫ СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЫ

Цель работы : на практике получить изображение при помощи линз, определить фокусное расстояние и оптическую силу собирающей линзы, закрепить изученный материал по теме «Линзы»

Теория. Расстояние от оптического центра линзы до его главного фокуса называется главным фокусным расстоянием линзы. Главное фокусное расстояние линзы связано с расстоянием от оптического центра линзы до предмета (d) и до его изображения (f)

формулой:
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

Величина, обратная фокусному расстоянию линзы, называется оптической силой линзы D и измеряется в диоптриях, т. е. сумма обратных величин расстояний предмета и его изображения до оптического центра линзы равна оптической силе линзы. Фокусное расстояние и оптическую силу линзы можно определить опытным путем.

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. Собирающие линзы 1 и 2.
 2. Электрическая лампочка на подставке с колпачком (можно взять вместо лампочки парафиновую свечу).
 3. Источник электрической энергии для питания электрической лампочки.
 4. Оптическая скамья или масштабная линейка.
 5. Экран белый.
- Соединительные провода. Работа производится в затемненной лаборатории.

Порядок проведения работы:

1. Установить источник света, линзу и экран так, как показано на схеме, изображенной на рис. 1
2. Перемещать источник света и линзу вдоль оптической скамьи или масштабной линейки до тех пор, когда на экране получится четкое изображение буквы Г (Б) или источника света – увеличенное или уменьшенное.
3. Измерить в обоих случаях расстояние от источника света до линзы d и от экрана до линзы f с точностью до 1 мм.
4. Вычислить главное фокусное расстояние линзы F , пользуясь формулой собирающей линзы.
5. По найденному главному фокусному расстоянию линзы, выраженному в метрах, определить оптическую силу линзы D .
6. Точно таким же образом найти главное фокусное расстояние и оптическую силу второй линзы.
7. Результаты всех измерений и вычислений записать в таблицу:

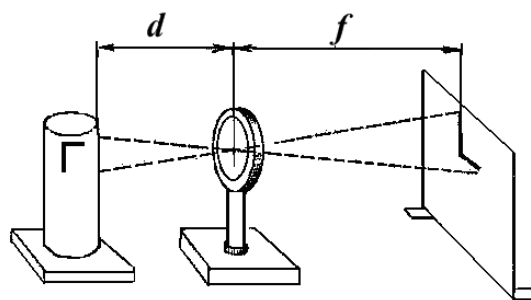


рис. 1

Вариант № I

1. Предмет находится на расстоянии 20см от собирающей линзы с оптической силой 4 дптр. Найдите расстояние (в см) от изображения до предмета.

2. Рассматривая предмет в собирающую линзу и располагая ее на расстоянии 4 см от нее, получают его мнимое изображение, в 5 раз больше самого предмета. Какова оптическая сила линзы?
3. Рассеивающая линза с фокусным расстоянием 4 см дает уменьшенное в 4 раза изображение предмета. Найдите расстояние от предмета до изображения (в см).

Вариант № II

1. Предмет находится на расстоянии 20 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 15 см. Найдите расстояние (в см) от изображения до линзы.
2. На каком расстоянии от линзы с фокусным расстоянием 12 см надо поставить предмет, чтобы его действительное изображение было в 3 раза больше самого предмета?
3. Расстояние от предмета до рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 4 см равно 12 см. Найдите расстояние (в см) от изображения до предмета.

Вариант № III

1. Предмет находится на расстоянии 8 см от собирающей линзы с оптической силой 10 дптр. На каком расстоянии (в см) от линзы находится изображение предмета?
2. Расстояние от предмета до экрана 90 см. Где надо поместить между ними линзу с фокусным расстоянием 20 см, чтобы получить на экране отчетливое изображение предмета.
3. Расстояние от предмета до экрана равно 2 м. Какой оптической силы D следует взять линзу и на каком расстоянии d от предмета ее разместить, чтобы получить изображение предмета, увеличенное в 3 раза?

Вариант № IV

1. Расстояние между предметом и его увеличенным в 3 раза изображением 80 см. Найдите фокусное расстояние линзы (в см).
2. Свеча находится на расстоянии 12,5 см от собирающей линзы, оптическая сила которой равна 10 дптр. На каком расстоянии от линзы получится изображение и каким оно будет?
3. На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см нужно расположить предмет, чтобы получить изображение, увеличенное в 4 раза?

Вариант № V

1. Расстояние между предметом и его увеличенным в 5 раз мнимым изображением 80 см. Найдите фокусное расстояние линзы (в см).
2. Предмет находится на расстоянии $d = 1,8$ м от собирающей линзы. Найдите фокусное расстояние F линзы, если изображение меньше предмета в 5 раз.
3. На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 50 см нужно расположить предмет, чтобы получить изображение, увеличенное в 3 раза.

Вариант № VI

1. Рассеивающая линза с фокусным расстоянием 8 см уменьшает предмет в два раза. Найдите расстояние от предмета до линзы.
2. На каком расстоянии находятся предмет и его изображение, создаваемое линзой с фокусным расстоянием $F = 0,6$ м, если действительное изображение в 3 раза больше предмета?
3. Расстояние от изображения до рассеивающей линзы составляет 0,75 фокусного расстояния. Во сколько раз больше фокусного расстояния от предмета до линзы?

48.2 Время на выполнение: 80 мин.

49.1 Лабораторная работа № 8

Тема: **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ С ПОМОЩЬЮ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ.**

Цель: определить длины волн для различных видимых частей спектра.

Теория. Параллельный пучок света, проходя через дифракционную решетку, вследствие дифракции за решеткой распространяется по всевозможным направлениям и интерферирует. На экране, установленном на пути интерферирующего света, можно наблюдать интерференционную картину. Максимумы света наблюдаются в точках экрана, для которых выполняется условие $\Delta = n \cdot \lambda$

Условие возникновения максимума можно записать иначе: $n \cdot \lambda = d \cdot \sin \alpha$ (рис.1). Здесь d – период дифракционной решетки; φ – угол, под которым виден световой максимум (угол дифракции). Так как углы дифракции, как правило, малы, то для них можно принять $\sin \varphi = \text{tg } \varphi$, а $\text{tg } \varphi = \frac{a}{b}$. Поэтому $n \cdot \lambda = d \cdot \frac{a}{b}$. В данной работе формулу $n \cdot \lambda = d \cdot \frac{a}{b}$ используют для вычисления длины световой волны.

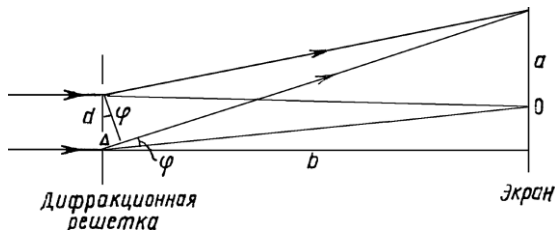


Рис.1

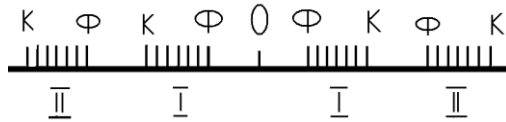


рис.2

Получить дифракционный спектр можно, используя прибор для определения длины световой волны (рис.3). Прибор состоит из бруска 1 со шкалой. Внизу бруска укреплен стержень 2. Его вставляют в отверстие подставки от подъемного столика. Брусок закрепляют под разными углами с помощью винта 3. Вдоль бруска в боковых пазах его может перемещаться ползунок 4 с экраном 5. К концу бруска прикреплена рамка 6, в которую вставляют дифракционную решетку.

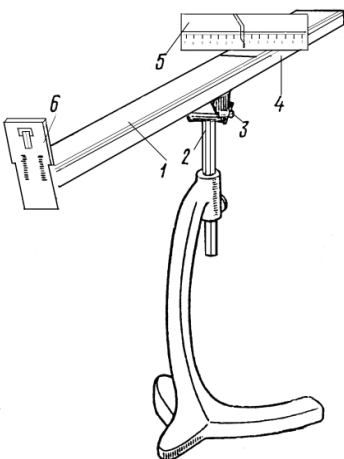


рис.3

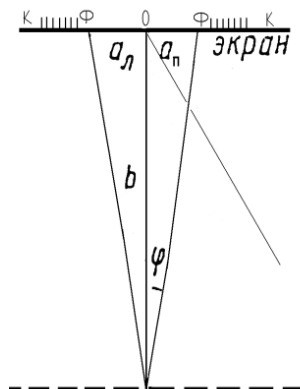


рис.4

Материальное оснащение (оборудование, приборы, аппаратура, материалы):

1. Прибор для определения длины световой волны.
2. Подставка для прибора.
3. Дифракционная решетка.
4. Лампа с прямой нитью накала в патроне со шнуром и вилкой (общая для всех учащихся).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Собрать установку, изображенную на рис.4
2. Установить на демонстрационном столе лампу и включить ее.
3. Смотря через дифракционную решетку, направить прибор на лампу так, чтобы через окно экрана прибора была видна нить лампы.
4. Экран прибора установить на возможно большем расстоянии от дифракционной решетки и получить на нем четкое изображение спектров I и II порядков.
5. Измерить по шкале бруска расстояние b от экрана прибора до дифракционной решетки.
6. Определить расстояние от нулевого деления шкалы экрана до середины фиолетовой полосы как слева ($a_{л}$), так и справа ($a_{п}$) для спектров I порядка (рис. 4) и вычислить среднее значение $a_{ср}$.
7. Опыт повторить со спектрами II порядка.
8. Такие же измерения выполнить и для красных полос дифракционного спектра.
9. Определить длину волны фиолетовых лучей для спектров I и II порядков и длину волны красных лучей тех же спектров.

Результаты измерений и вычислений записать в таблицу.

Контрольные вопросы

1. Почему нулевой максимум дифракционного спектра белого света – белая полоса, а максимумы высших порядков – набор цветных полос?
2. Почему максимумы располагаются как слева, так и справа от нулевого максимума?
3. В каких точках экрана получаются I, II, III максимумы?
4. Какой вид имеет интерференционная картина в случае монохроматического света?
5. В каких точках экрана получается световой минимум?
6. Какое значение имеет ширина и число щелей дифракционной решетки?
7. Чему равна разность хода зеленых лучей ($\lambda = 0,49$ мкм) для максимума зеленых лучей в дифракционном спектре?

49.2 Время на выполнение: 80 мин.

7. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине ФИЗИКА

Экзаменационные вопросы

I семестр

1. Физические величины. Система измерения. Погрешности измерений.
2. Механическое движение и его относительность.
3. Равномерное движение.
4. Равноускоренное движение.
5. Криволинейное движение.
6. Взаимодействие тел. Сила. Масса.
7. Законы Ньютона.

8. Закон Всемирного тяготения. Вес и невесомость.
9. Вес тела движущегося с ускорением.
10. Сила трения.
11. Сила упругости
12. Движение тел под действием силы тяжести (тело движется по вертикали).
13. Движение тел под углом к горизонту.
14. Движение тел под действием нескольких сил
15. Искусственные спутники Земли.
16. Импульс тела .
17. закон сохранения импульса
18. Механическая энергия.
19. Работа и мощность.
20. Работа сил, приложенных к телу, изменение его скорости. Кинетическая энергия.
21. Работа силы тяжести . Потенциальная энергия.
22. Законы сохранения механической энергии.
23. Реактивное движение.
24. Основные положения МКТ и их опытные обоснования.
25. Идеальный газ. Давление идеального газа.
26. Основное уравнение МКТ (молекулярно- кинетической теории)
27. ОГЗ. Температура.
28. Уравнение Менделеева - Клайперона.
29. Изопроцессы (изотермический, изобарный, изохорный)
30. Опыт Штерна.
31. Внутренняя энергия идеального газа
32. Первое начало термодинамики. Работа газа.
33. Первый закон термодинамики в изопроцессах. КПД.
34. Второй закон термодинамики.(необратимость процессов, тепловые двигатели, холодильные установки)
35. Фаза вещества. Агрегатное состояние.
36. Насыщенный пар . Влажность воздуха. Точка росы.
37. Кипение. Зависимость $t_{\text{ры}}$ кипения от плотности.
38. Испарение. Теплота парообразования.
39. Свойства жидкостей. Коэффициент поверхностного натяжения.
40. Кристаллическое состояние вещества.
41. Свойства твёрдых тел. (механическое напряжение, линейное расширение, объемное расширение)
42. Реальный газ. Уравнение Ван- дер- Вальса.

II семестр

1. Электризация тел. Электрический заряд . Закон сохранения заряда.
2. Закон кулона. Диэлектрическая проницаемость среды.
3. Электрическое поле и его свойства. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии напряженности.
4. Работа, совершаемая электрическим полем при перемещении единичного заряда.
5. Проводники и диэлектрики. Поляризация диэлектрика.

6. Связь между напряжённостью электрического поля и разностью потенциалов.
7. Электроёмкость проводника.
8. Конденсатор, устройство, энергия заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов и их применение.
9. Сила и плотность электрического тока.
10. ЭДС источника тока. Источники электрического тока. Элементы электрических цепей. Электрические схемы.
11. Закон Ома для участка цепи.
12. Электрическое сопротивление. Проводимость проводников. Удельное сопротивление.
13. Последовательное, параллельное, и смешанные соединения сопротивлений.
14. Закон Ома для полной цепи. Последовательное, параллельное, и смешанные соединения одинаковых источников тока.
15. Сверхпроводимость .
16. Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики.
17. Работа и мощность электрического тока . Количество теплоты, выделяемое проводником при движении по нему электрического тока. Закон Джоуля Ленца.
18. Электрический ток в газах. Виды газовых разрядов.
19. Плазма
20. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Диод, триод.
21. Электрический ток в жидкостях. Электролиз и его применение. Законы Фарадея.
22. Электрический ток в полу проводниках. Применение п/п. Транзисторы, диоды.
23. Магнитное поле и его свойства. Взаимодействие токов.
24. Вектор и линии магнитной индукции. Вихревое поле. Напряжённость магнитного поля.
25. Сила Ампера.
26. Магнитный поток. Работа, совершаемая магнитным полем по перемещению проводника с током.
27. Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики, парамагнетики, диамагнетики
28. Сила Лоренца
29. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции.
30. Самоиндукция, энергия магнитного поля. Потокосцепление и индуктивность. Вихревые токи.
31. Механические колебания. Виды колебаний. Период и частота.
32. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний.
33. Понятие волны и ее свойства.
34. Полная энергия тел, совершающих механические колебания.
35. Звук, скорость звука, громкость, тембр и высота звука. Ультразвук и его применение.
36. ЭМК и волны. Колебательный контур.
37. Трансформатор

38. Генератор.
39. Электромагнитная волна. Радио.
40. Электромагнитная природа света.
41. Законы преломления и отражения света.
42. Фотометрические величины.
43. Законы освещенности.
44. Оптические приборы. Зеркало, построение хода лучей в зеркале(плоское, сферическое)
45. Построение изображений при помощи линз.
46. Интерференция и дифракция света . Дифракционная решетка.
47. Шкала ЭВМ. Спектры. Спектральный анализ.
48. Фотоэффект.
49. Физика атома, строение, поглощение и испускание энергии атома
50. Шкала ЭМ излучений.
51. Энергия и импульс фотонов.
52. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
53. Радиоактивность и радиоактивные превращения.
54. Ядерные силы, дефект масс, энергия, связи атомных ядер.
55. Ядерные и термоядерные реакции. Цепная ядерная реакция.
56. Устройство и принципы работы ядерного реактора.

Экзаменационные задания

I семестр

1. Относительность движения

Два поезда движутся навстречу друг другу со скоростями 72 и 54км/ч. Пассажир, находящийся в первом поезде замечает, что второй поезд проходит мимо него в течение 14с. Какова длина второго поезда? (490м)

2. Средняя скорость

Велосипедист, проехав 4км со скоростью 12км/ч, остановился и отдыхал в течение 40мин. Оставшиеся 8км пути он проехал со скоростью 8км/ч. Найдите среднюю скорость (в км/ч) велосипедиста на всем пути. (6м/с)

3. Равноускоренное движение

Уклон длиной 100м лыжник прошел за 20с, двигаясь с ускорением $0,3\text{м/с}^2$. Какова скорость в начале и в конце уклона? (2м/с ; 8м/с)

4. Вращательное движение

С какой угловой скоростью вращается колесо, если линейная скорость точек его обода равна 0.5 м/с, а линейная скорость точек, находящихся на 4см ближе к оси вращения, равна 0.3м/с? (5рад/с)

5. Движение в поле тяжести (по вертикали)

Сколько времени падал бы груз с высоты Останкинской телебашни (540м). Какова была бы его скорость в момент падения на землю?

Бросок под углом

Мяч , брошенный под углом 30^0 к горизонту , с начальной скоростью 10м/с. Чему равна максимальная высота подъёма, время движения и дальность полёта. $g=10\text{м/с}^2$ (10 м)

7. II закон Ньютона

Порожний грузовой автомобиль массой 4т начинает двигаться с ускорением 0.3м/с^2 . После загрузки при той же силе тяги он трогается с места с ускорением 0.2м/с^2 . Сколько тонн груза принял автомобиль? Сопротивлением пренебречь. (2т)

8. Сила трения

Тело массой 2кг движется по горизонтальной поверхности с ускорением 2м/с^2 под действием горизонтально направленной силы. Найдите величину этой силы, если коэффициент трения между телом и поверхностью 0.2 . $g=10\text{м/с}^2$. (8Н)

9. Движение по наклонной плоскости

Брусок массой 2.8кг перемещают вверх вдоль вертикальной стены с помощью силы, равной 70Н и направленной под углом α к вертикали. Найдите ускорение бруска, если известно, что $\sin \alpha=0,6$, а коэффициент трения между стеной и бруском 0,4. $g=10\text{м/с}^2$. (4м/с^2)

10. Система из двух тел . Блоки

Две гири массами 7кг и 1кг висят на концах нити, перекинутой через блок с неподвижной осью . Гири вначале находятся на одной высоте. Через сколько времени (в миллисекундах) после начала движения лёгкая гиря окажется на высоте 20см выше тяжёлой? $g=10\text{м/с}^2$. (300мс)

11. Движение искусственных спутников

Вычислите первую космическую скорость для Марса, если радиус планеты равен 3380км , а ускорение свободного падения $3,86\text{м/с}^2$.($3,6\text{м/с}$)

12. Постоянная мощность . КПД

Подъёмный кран приводится в действие двигателем мощностью 10кВт. Сколько секунд потребуется при равномерном подъёме массой 2т на высоту 50м, если КПД двигателя 80%? $g=10\text{м/с}^2$. (125с)

13. Закон сохранения импульса

Летающий со скоростью 56м/с снаряд разорвался на два осколка. Осколок массой $m_1 = m/3$, где m-масса снаряда, продолжает полёт в том же направлении со скоростью 112м/с. Чему равна величина скорости второго осколка? (28м/с)

14. Моменты сил

К балке массой 200кг и длиной 5м подвешен груз массой 250кг на расстоянии 3м от одного из концов. Балка своими концами лежит на опорах. Каковы силы давления на каждую из опор ?(2.5кН ; 2кН)

15. Масса и размеры молекул

Сколько атомов содержится в 1г золота(Au)? ($3 \cdot 10^{21}$ молекул)

1 Основное уравнение молекулярно- кинетической теории

Определите среднюю квадратичную скорость молекул кислорода (O_2) при температуре 20°C . (460м/с).

17. Уравнение Менделеева-Клапейрона

Определите массу (в г) водорода, находившегося в баллоне емкостью $0,06\text{м}^3$ под давлением $8,3 \cdot 10^5$ Па при температуре 27°C . (40г)

18. Изопроцессы в газах

Газ нагрели от 27°C до 39°C . На сколько процентов увеличился при этом объём газа, если давление газа оставалось постоянным? (4%)

19. Работа в термодинамике

Углекислый газ массой $m=0,2\text{кг}$ нагревают при постоянном давлении на $T=88\text{K}$. Какую работу совершает при этом газ? ($A= 3324\text{Дж}$)

20. Тепловые двигатели . КПД

Температура нагревателя идеального теплового двигателя 727°C , а холодильника 27°C . Двигатель получил от нагревателя 200МДж энергии. Какую механическую работу он совершил?

21. Влажность воздуха

Какую температуру покажет влажный термометр психрометра, если при относительной влажности 62% сухой термометр показывает 16°C ? (12°C)

22. Капиллярные явления

На какую высоту поднимается вода в смачиваемой ею капиллярной трубке радиусом $1,5\text{мм}$? ($9,8\text{мм}$)

23. Уравнение теплового баланса

1. (*нагревание и охлаждение*) В ванну налили 210кг воды при 10°C . Сколько воды при 100°C нужно добавить в ванну, чтобы тепловое равновесие установилось при температуре 37°C ?

2. (*фазовые превращения*) В сосуд, содержащий $4,6\text{ кг}$ воды при температуре 20°C , бросают кусок стали массой 10кг , нагретый до 500°C . Вода нагревается до 100°C , часть её обращается в пар. Найдите массу испарившегося пара. ($c_{\text{воды}}=4200\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, $\rho_{\text{воды}}=2,3\cdot 10^6\text{Дж}/\text{кг}$, $c_{\text{стали}}=460\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$).

24. Поверхностное натяжение

В бюретке с диаметром отверстия $1,8\text{мм}$ ($1,8\cdot 10^{-3}\text{ м}$) находится 100 капель воды массой $4,2\text{г}$. Найдите поверхностное натяжение жидкости. ($\sigma=0,073\text{Н}/\text{м}$)

25. Механические свойства твёрдых тел

К концам стальной проволоки длиной 3м и сечением 1мм^2 приложены растягивающие силы по 200Н каждая. Найдите абсолютное и относительное удлинения. (3мм , 10^{-3})

II семестр

Закон Кулона с учетом диэлектрической проницаемости среды

Заряд $4\cdot 10^{-9}\text{ Кл}$ в керосине ($\epsilon=2$) на расстоянии 5 см притягивает к себе второй заряд с силой $2\cdot 10^{-4}\text{ Н}$. Найдите величину второго заряда.

Напряженность электрического поля

На заряд $2,0\cdot 10^{-7}\text{ Кл}$ находящийся в некоторой точке электрического поля, действует сила $1,5\cdot 10^{-2}\text{ Н}$. определите напряженность поля в этой точке. ($E=7,5\cdot 10^4\text{ Н}/\text{Кл}$).

Работа электрического поля при перемещении заряда.

В однородном электростатическом поле напряженностью $6\cdot 10^5\text{ Н}/\text{Кл}$ перемещается заряд $7\cdot 10^{-8}\text{ Кл}$ на расстоянии 8 см под углом 60° к линиям напряженности. Определите работу поля по перемещению этого заряда ($A=2\text{ мДж}$)

Связь между напряженностью и напряжением однородного поля

Между двумя наэлектризованными пластинами образовано однородное электрическое поле напряженностью $2,5\cdot 10^4\text{ В}/\text{М}$. какое напряжение приложено к пластинам, если расстояние между ними $0,04\text{ м}$? с какой силой поле действует на помещенный в него заряд 6 мк Кл ? ($U=1,0\text{ В}$; $F=0,15\text{ Н}$).

Конденсатор.

Определите емкость батареи конденсаторов C_1 ; C_2 ; C_3 ; C_4 включенных: а) последовательно; б) параллельно, если $C_1=4\text{ мк Ф}$; $C_2=6\text{ мк Ф}$; $C_3=10\text{ мк Ф}$; $C_4=5\text{ мк Ф}$. сделайте рисунок.

Энергия электрического поля.

Обкладки конденсатора емкостью 2 н Ф находятся под напряжением 30 к В . Определите энергию конденсатора.

Диэлектрики, поляризация диэлектриков.

Во сколько раз надо изменить значение каждого из двух одинаковых зарядов, если при погружении их в воду сила взаимодействия при этом же расстоянии между ними была такая же, как в воздухе ($\frac{q_1}{q_2} = 9$)

Законы постоянного тока.

Сила тока.

Сколько электронов проходит через поперечное сечение проводника за 1 н.с. при силе тока 32 мкА ($2 \cdot 10^{-5}$)

Удельное сопротивление проводников.

Определите площадь поперечного сечения и длину медного проводника, если напряжение в сети 1 В, сила тока 2 А, масса 0,5 кг, если плотность меди 8900 кг/м³; удельное сопротивление $1,68 \cdot 10^{-8}$ Ом · м

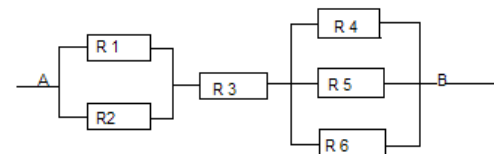
Последовательное и параллельное соединение

Найти величину тока в отдельных проводниках, если

$$R_1 = 3 \text{ Ом} \quad R_3 = 7,55 \text{ Ом} \quad R_5 = 5 \text{ Ом}$$

$$U_{AB} = 100 \text{ В} \quad R_2 = 2 \text{ Ом} \quad R_4 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_6 = 6 \text{ Ом}$$



Закон Ома для полной цепи.

Батарейка для карманного фонаря замкнута на реостат. При сопротивлении реостата 1,65 Ом напряжение на нем равно 3,3 В, а при сопротивлении 3,5 Ом равно 3,5 В. Найдите ЭДС и внутреннее сопротивление батарейки (4,1 В; 22,4 Ом)

Работа мощность эл. тока. Закон Джоуля-Ленца.

Электрокипятильник со спиралью сопротивлением 160 Ом поместили в сосуд содержащий 0,5 л воды при температуре 20°C и включили в сеть с напряжением в 220 В. Через 20 мин. Кипятильник выключили. Сколько воды выкипело, если КПД спирали 80% ($m = 53$ г).

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

Зная молярную массу и валентность алюминия, вычислите его электрохимический эквивалент. Определите массу алюминия, выделившегося за 1 ч при силе тока 3 А. (ответ: $9,4 \cdot 10^{-8}$ кг/Кл; 10^{-3} кг.)

Электрический ток в вакууме.

Электрон влетает со скоростью $6 \cdot 10^7$ м/с в плоский конденсатор параллельно его пластинам. Расстояние между пластинами 1 см, длина пластин конденсатора 5 см, напряжение между пластинами 60 В. Найдите отклонение электрона в вертикальном направлении при вылете из конденсатора.

Магнитное взаимодействие токов.

Какой должна быть сила тока в обмотке якоря электродвигателя для того, чтобы на участок обмотки из 20 витков длиной 10 см, расположенный перпендикулярно вектору индукции в магнитном поле, действовала сила 120 Н? магнитная индукция равна 1,5 Тл. (Ответ: 40 А.)

Сила Лоренца.

Вычислите радиус окружности, по которой будет двигаться протон с энергией 20 МэВ в магнитном поле с индукцией 1,5 Тл.

Самоиндукция.

Сколько витков провода нужно намотать на цилиндрический ферромагнитный стержень длиной 10 см с площадью поперечного сечения 1 см^2 для получения катушки с индуктивностью 20 мГн? Магнитная проницаемость материала сердечника $\mu = 200$. (Ответ : 282)

Механические колебания.

За одно и тоже время один пружинный маятник делает 10 колебаний, а второй – на пружине с той же жесткостью – 20 колебаний. Определите массы этих маятников, если сумма их масс равна 3 кг. (Ответ: 2,4 кг; 0,6 кг.)

Гармонические колебания.

Какова индуктивность катушки, если при включении ее в электрический колебательный контур с конденсатором электроемкостью 20 мкФ возникают свободные колебания с частотой 50 Гц? Ответ: 0,5 Гн.

Волны.

Определите длину волны, если фазовая скорость равна 1500 м/с, а частота колебаний равна 500 Гц. (ответ: 5м).

Колебательный контур.

Какой электроемкостью должен обладать конденсатор для того, чтобы при начальном напряжении на его обкладках, равном 50 В, он обеспечил при подключении катушки индуктивностью 0,2 Гн максимальную силу тока 1 А? Ответ: 80 мкФ.

Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность.

В цепь переменного тока частотой 50 Гц и действующим напряжением 220 В включены последовательно активная нагрузка сопротивлением 100 Ом, катушка индуктивностью 3,2 Гн и конденсатор электроемкостью 3,2 мкФ. Определите действующее значение силы тока в цепи. Ответ: 2,2 А.

Трансформатор.

На какую силу тока должен быть рассчитан провод первичной обмотки сварочного трансформатора, если во вторичной обмотке максимальное значение силы тока 100 А при напряжении 50 В? Напряжение на первичной обмотке трансформатора 380 В. Считать, что $\cos\varphi \approx 1$. Ответ: 13 А.

Собирающая линза.

Предмет находится на расстоянии $d = 1,8$ м от собирающей линзы. Найдите фокусное расстояние F линзы, если изображение меньше предмета в $n = 5$ раз.

Линзы.

На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 50 см надо поместить предмет, чтобы получить его четырехкратное увеличение?

Зеркала.

Предмет расположен на расстоянии 1 м от вогнутого зеркала с радиусом кривизны 20 см. Где находится изображение? Какое оно? Ответ: на расстоянии 11 см от зеркала; действительное, обратное, уменьшенное.

Дифракционная решетка.

При дифракции монохроматического лазерного излучения на дифракционной решетке, имеющей 100 штрихов на 1 мм, максимум первого порядка получается на расстоянии 10 см от нулевого максимума. Определите длину волны лазерного излучения, если расстояние от решетки до экрана 2м.

Фотоэффект.

Какую максимальную скорость могут получить вылетевшие из калия электроны при облучении его фиолетовым светом с длиной волны 0,42 мкм? Работа выхода электронов для калия равна 2 эВ. (Ответ: 580 км/с.)

Фотоэлектрический эффект.

Определите кинетическую энергию и скорость фотоэлектронов, вылетающих из катода, изготовленного из оксида бария (II) при его освещении зеленым светом с длиной волны 550 нм. Работа выхода электрона равна 1,2 эВ.

Объяснение происхождения линейчатых спектров.

Вычислите радиус боровской круговой орбиты электрона в атоме водорода для $n=1000$ и частоту электромагнитного излучения, испускаемого при переходе с тысяча первой круговой орбиты на тысячную. Поясните, почему атомы водорода в таких состояниях обычно не наблюдаются. Ответ: $0,053\text{мм}$; $\nu = 6,97\text{мГц}$.

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно