

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Рыбинское ордена «Знак Почета» училище
имени В.И. Калашникова – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий отделением

 /Вятков В.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ФИЗИКА

наименование учебной дисциплины

технологический профиль

Рыбинск
2026

Рабочая программа
рассмотрена и одобрена на заседании ЦМК

от 27.08.2026 протокол № 1
дата

Председатель ЦМК

 /Соболева Е.Р.
подпись ФИО

УТВЕРЖДЕНА

Методическим советом
Рыбинское ордена «Знак Почета»
училище
имени В.И. Калашникова – филиал
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

27.08.2026 протокол № 1
дата

секретарь МС  Смирнова О.Л.

Составители: Сергеева Н.П.

преподаватель высшей квалификационной
категории

Соболева Е.Р.

преподаватель высшей квалификационной
категории

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета Физика разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СОО, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (в редакции от 12.02.2025), приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 №371 (в редакции от 09.10.2024), Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.12.2024 № 872, по специальностям:

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам);

26.02.02 Судостроение;

26.02.03 Судовождение;

26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок;

26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики,

примерной рабочей программой общеобразовательной дисциплины для профессиональных образовательных организаций, с учётом Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика примерной рабочей программы	
общеобразовательной дисциплины	4
1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы СПО:.....	4
1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины	4
1.2.1. Цели дисциплины.....	4
1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной	
дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО	7
2. Структура и содержание общеобразовательной дисциплины.....	21
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.....	21
2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Физика».....	22
3. Условия реализации программы общеобразовательной	
дисциплины	42
3.1. Требования к минимальному материально-техническому	
обеспечению	42
3.2 Информационное обеспечение обучения	46
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	48
Приложение. Контрольно-оценочные средства по учебной дисциплине	
«Физика».....	51

1. Общая характеристика примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы СПО:

Общеобразовательная дисциплина «Физика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальностям среднего профессионального образования:

26.02.02 Судостроение,

26.02.03 Судовождение,

26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок,

26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины

1.2.1. Цели дисциплины

Содержание программы общеобразовательной дисциплины Физика направлено на достижение следующих целей:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, соответствующей условиям задачи;

- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

- подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерных для профессий / должностей служащих или специальностей, получаемых в профессиональных образовательных организациях;

- подготовка к формированию общих компетенций будущего специалиста: самообразования, коммуникации, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с физическими приборами и оборудованием.

Особенность формирования совокупности задач изучения физики для системы среднего профессионального образования заключается в необходимости реализации профессиональной направленности решаемых задач, учёта особенностей сферы деятельности будущих специалистов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;

- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

- В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:
- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты,
- выдвигать гипотезы и строить модели,
- применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;
- практически использовать физические знания;
- оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

- применять полученные знания для решения физических задач;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле*;
- измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК

- сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;
- способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;
- сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;
- способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

Особое значение для специальности **26.02.02 Судостроение** дисциплина имеет при формировании и развитии общих ОК 01 – ОК 05, ОК 07 и профессиональной ПК 2.1 компетенций:

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

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

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

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

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на

государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

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

ПК 2.1. Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании деталей узлов, секций корпусов.

Особое значение для специальности **26.02.03 Судовождение** дисциплина имеет при формировании и развитии общих ОК01 – ОК 05, ОК 07 и профессиональной ПК 1.3 компетенций:

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

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

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

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

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

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

ПК.1.3 Обеспечивать использование и техническую эксплуатацию

технических средств судовождения и судовых систем связи.

Особое значение для специальности **26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок** дисциплина имеет при формировании и развитии общих ОК 01 – ОК 05, ОК 07 и профессиональной ПК 1.1 компетенций:

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

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

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

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

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

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

ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления

Особое значение для специальности **26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики** дисциплина имеет при формировании и развитии общих ОК 01 – ОК 05, ОК 07 и профессиональной ПК 1.4 компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной

деятельности применительно к различным контекстам;

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

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

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

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

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

ПК 1.4. Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики.

Общие компетенции (далее – ОК) и профессиональные компетенции (далее – ПК) ФГОС СПО в соотнесении с личностными, метапредметными и предметными результатами обучения базового уровня (далее – ПРб) ФГОС СОО представлены в таблице:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения программы по дисциплине	
	Общие ¹	Дисциплинарные ²
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Личностные результаты должны отражать в части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, - готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов	ПРБ 1. Сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; ПРБ 2. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной

¹ Общие результаты сформулированы в соответствии с личностными и метапредметными результатами ФГОС СОО, в формировании которых участвует общеобразовательная дисциплина.

² Дисциплинарные результаты сформулированы и пронумерованы в соответствии с требованиями к предметным результатам базового уровня (ПРБ) ФГОС СОО (Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (редакция от 27.12.2023 г.).

	целям, оценивать риски последствий деятельности; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую части жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - проявлять способность их использования в познавательной и социальной практике; - проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;	температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность; ПРБ 3. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной; ПРБ 4. Владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип
--	---	---

	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения	суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов; ПРБ 6. Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических
--	--	--

		знаний; ПРБ 7. Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Личностные результаты должны отражать в части ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;	ПРБ 5. Умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач; ПРБ 9. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации

	- 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	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Личностные результаты должны отражать в части духовно-нравственного воспитания: - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклад в построение устойчивого будущего; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям;	ПРБ 9. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации

	-расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; - делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; -способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект - стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Личностные результаты должны отражать в части ценности научного познания: - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - выбирать тематику и методы совместных действий с	ПРБ 10. Овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

	учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; -оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; -предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; -осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской	Личностные результаты должны отражать в части эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;	ПРб 1. Сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки;

Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	в области патриотического воспитания проявлять: -ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями: а) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Личностные результаты должны отражать в части экологического воспитания: - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их	ПРБ 8. Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования
<i>Для специальности</i>	- владеть актуальными методами работы в	– проводить необходимые типовые расчеты при

26.02.02 Судостроение: ПК 2.1. Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании деталей узлов, секций корпусов	профессиональной и смежных сферах;	выполнении конструкторских работ
Для специальности 26.02.03 Судовождение: ПК.1.3 Обеспечивать использование и техническую эксплуатацию технических средств судовождения и судовых систем связи	- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	– анализировать условия работы деталей машин и механизмов, оценивать их работоспособность; – выполнять расчеты, интерпретировать и обрабатывать информацию по сопротивлению материалов и деталей машин; – обеспечивать использование и техническую эксплуатацию технических средств судовождения и судовых систем связи
Для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок: ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления	- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	- анализировать рабочие циклы, характеристики и основные режимы работы судовых двигателей внутреннего сгорания; - обеспечивать использование и техническую эксплуатацию эксплуатации паровых и газовых турбин, судовых вспомогательных котлов и других вспомогательных и палубных механизмов, судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха; - использовать контрольно-измерительные приборы судовых энергетических установок и общесудовых систем.

Для специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики: ПК 1.4. Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики	- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	- анализировать работу и обеспечивать использование и техническую эксплуатацию судового электрооборудования; - производить выбор типа и мощности электродвигателя; - использовать контрольно-измерительные приборы судовых энергетических установок и общесудовых систем.
---	---	--

2. Структура и содержание общеобразовательной дисциплины

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	163
Основное содержание³	105
В т.ч.	
теоретические занятия	59
практические занятия	22
лабораторные занятия	24
Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)⁴	58
Промежуточная аттестация (экзамен)⁵	

³ Основное содержание включает содержательные линии по учебному предмету «Физика» (базовый уровень) Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. N 371 (в редакции Приказа Минпросвещения России от 9 октября 2024 г. N 704).

⁴ Профессионально ориентированное содержание может быть распределено по разделам (темам) или сконцентрировано в разделе Прикладной модуль.

⁵ Форма промежуточной аттестации и количество часов, отводимых на ее проведение, регламентируются учебным планом ОП СПО

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Физика»

2.2.1 Содержание дисциплины «Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально ориентированное) ⁶ , лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов,	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Физика и методы научного познания		2	
Тема 1.1 Введение	Содержание учебного материала	2	ОК 03 ОК 05
	Физика - наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей		
Раздел 2. Механика		26 (18/8)⁷	
Тема 2.1 Кинематика	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 Для специальности 26.02.02 Судостроение: ПК 2.1 Для специальности 26.02.03 Судовождение: ПК 1.3
	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. Свободное падение. Ускорение свободного падения.		
	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение	2	
	Практические занятия⁸		Для специальности

⁶ Образовательная организация вправе самостоятельно определять последовательность изучения разделов и тем, входящих в них, а также перераспределять количество часов для освоения обучающимися учебного материала, с учетом логики формирования предметных результатов, общих и профессиональных компетенций, межпредметных связей с другими дисциплинами общеобразовательного и общепрофессионального циклов учебного плана ОП СПО.

⁷ В скобках указано количество часов, выделенных на основное содержание и на реализацию профессионально ориентированного содержания (основное содержание/профессионально ориентированное содержание).

⁸ Часы практических работ учтены в содержании учебного материала и входят в общее количество часов по теме. Часы лабораторных работ и профессионально

	Практические работы: Измерение мгновенной скорости. Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников	2	26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок: ПК 1.1 Для специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики: ПК 1.4
Тема 2.2 Динамика	Содержание учебного материала		
	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчета (ИСО). Третий закон Ньютона для материальных точек.	2	
	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Профессионально ориентированное содержание: <i>Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил.</i>	2	
	Практические занятия	2	
	<i>Практическая работа: Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников</i>	2	
	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа 1. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.	2	

ориентированного содержания учитываются отдельно.

Тема 2.3 Законы сохранения в механике	Содержание учебного материала	2	2
	Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Упругие и неупругие столкновения Профессионально ориентированное содержание: <i>Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел.</i>		
	Практические занятия Практические работы: Изучение связи скоростей тел при неупругом ударе. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела. Технические устройства и практическое применение: водомет, копер, пружинный пистолет, движение искусственных спутников и ракет. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики. Имитация невесомости		
Тема 2.4 Динамика вращательного движения и равновесие абсолютно твердых тел	Содержание учебного материала Профессионально ориентированное содержание: <i>Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твердого тела в ИСО</i>	2	2

	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа 2. Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения	2	
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика		28 (20/8)	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07
Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории	Содержание учебного материала	2	Для специальности 26.02.02 Судостроение: ПК 2.1 Для специальности 26.02.03 Судовождение: ПК 1.3 Для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок: ПК 1.1 Для специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики: ПК 1.4
	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина.		
	Профессионально ориентированное содержание: <i>Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара</i>	2	
	Практические занятия		
	Практические работы: Измерение массы воздуха в классной комнате. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа. Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр	2	
	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа 3. Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объема комнаты, давления и температуры воздуха в ней.	2	
	Лабораторная работа 4. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа	2	
Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые	Содержание учебного материала		
	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.	2	

переходы	Твердое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса Профессионально ориентированное содержание: Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии	2	
	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа 5. Определение влажности воздуха	2	
	Повторение. Дифференцированный зачет	2	
Тема 3.2 Основы термодинамики	Содержание учебного материала	2	
	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоемкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.		
	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.		
	Профессионально ориентированное содержание: <i>Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики.</i>	2	
	Практические занятия		
	Профессионально ориентированное содержание: <i>Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер</i>	2	

Раздел 4. Электродинамика		52 (18/34)	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07
Тема 4.1 Электростатика	Содержание учебного материала	2	
	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.	2	Для специальности 26.02.02 Судостроение: ПК 2.1
	Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряженности электрического поля.	2	Для специальности 26.02.03 Судовождение: ПК 1.3
	Профессионально ориентированное содержание: <i>Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.</i> <i>Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.</i> <i>Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора</i>	2 2 2	Для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок: ПК 1.1
	Практические занятия		Для специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики: ПК 1.4
Тема 4.2 Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	Содержание учебного материала:		
	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Профессионально ориентированное содержание:	2	

	<i>Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.</i> <i>Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.</i> <i>Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.</i> <i>Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.</i> <i>Свойства p-n-перехода. Полупроводниковые приборы.</i> <i>Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма</i>	2 2 2 2 2 2	
	Практические занятия Профессионально ориентированное содержание: <i>Практическая работа: Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника</i> Лабораторные занятия Лабораторная работа 6. Изучение смешанного соединения резисторов. Лабораторная работа 7. Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления. Лабораторная работа 8. Наблюдение электролиза	2 2 2	
Тема 4.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	Содержание учебного материала Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда.	2	

	Профессионально ориентированное содержание: <i>Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, ее модуль и направление.</i>	2	
	<i>Сила Лоренца, ее модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Магнитные свойства вещества</i>	2	
	<i>Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца.</i>	2	
	<i>Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.</i>	2	
	<i>Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле</i>	2	
	Практические занятия		
	Практическая работа: Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, ускорители элементарных частиц.	2	
	Профессионально ориентированное содержание: <i>Практическая работа: Технические устройства и практическое применение: электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь</i>	2	
	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа 9. Изучение явления электромагнитной индукция	2	
Раздел 5. Колебания и волны		30 (22/8)	
Тема 5.1 Механические и электромагнитные колебания	Содержание учебного материала		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 Для специальности 26.02.02
	Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.	2	
	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном	2	

	колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Профессионально ориентированное содержание: <i>Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения. Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Мощность переменного тока.</i> <i>Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни</i>	2	2	Судостроение: ПК 2.1 Для специальности 26.02.03 Судовождение: ПК 1.3 Для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок: ПК 1.1 Для специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики: ПК 1.4
	Практические занятия			
	Практическая работа: Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач			
	Лабораторные занятия			
	Лабораторная работа 10. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.	2		
Тема 5.2 Механические и электромагнитные волны	Содержание учебного материала:			
	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E, B, v в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.	2	2	

	Профессионально ориентированное содержание: <i>Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Технические устройства и практическое применение электромагнитных волн: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь</i>	2	
Тема 5.3 Оптика	Содержание учебного материала:		
	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.	2	
	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики.	2	
	Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условия наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решетку. Дисперсия света. Состав белого света. Цвет. Поляризация света	2	
	Практические занятия		
	Профессионально ориентированное содержание: <i>Наблюдение дисперсии света.</i> <i>Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решетка, поляриод</i>	2	
	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа 11. Исследование свойств изображений в линзах.	2	

	Лабораторная работа 12. Наблюдение дисперсии света	2	
Раздел 6. Основы специальной теории относительности		2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05
Тема 6.1 Основы специальной теории относительности	Содержание учебного материала: Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	2	
Раздел 7. Квантовая физика		10	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
Тема 7.1 Элементы квантовой оптики	Содержание учебного материала:	2	
	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта. Давление света. опыты П.Н. Лебедева. Химическое действие света. Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	2	
Тема 7.2 Строение атома	Содержание учебного материала:	2	
	Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение. Дифракция электронов в кристаллах. Устройство и принцип работы лазера. Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер	2	
Тема 7.3 Атомное ядро	Содержание учебного материала	2	
	Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона.	2	

	Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики. Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям). Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод, спектроскоп, лазер, квантовый компьютер, дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба	2	
Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики		4	
Тема 8.1 Элементы астрономии и астрофизики	Содержание учебного материала		
	Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звездного неба. Созвездия, яркие звезды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Малые тела Солнечной системы. Солнце, фотосфера и атмосфера. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звезд. Звезды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс - светимость". Звезды главной последовательности. Зависимость "масса - светимость" для звезд главной последовательности. Внутреннее строение звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звезд. Млечный Путь - наша Галактика. Спиральная структура Галактики, распределение звезд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Плоская и сферическая подсистемы Галактики Радиогалактики и квазары. Черные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешенные проблемы астрономии	2 2	OK 01 OK 02 OK 03 OK 05 OK 07

Раздел 9. Итоговое повторение		9	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 05 ОК 07
Тема 9.1	Содержание учебного материала		
Повторение	Повторение темы "Механика"	2	
	Повторение темы "Молекулярная физика и термодинамика"	2	
	Повторение темы "Электродинамика"	2	
	Повторение темы "Колебания и волны"	2	
	Повторение темы "Квантовая физика"	1	
	Промежуточная аттестация (экзамен)		
	Всего:	163 (105/58)	

2.2.2 Календарно-тематический план дисциплины «Физика»

№ разде ла, темы	Название раздела, темы	Кол. часов	Тема занятия	Вид занятия			
					Тео- рия	пр.з	л.з.
1	Раздел 1. Введение	2	Введение. Физика и методы научного познания.	Урок	2/2		
2	Раздел 2. Механика	26			16	6	4
2.1	Кинематика	6	Механическое движение и его виды. Относительность движения.	Урок	2/4		
			Криволинейное движение. Равномерное движение по окружности.	Урок	2/6		
			Решение задач по теме «Кинематика»	Практичес кое занятие		2/8	
2.2	Динамика	10	Основная задача динамики. Законы механики Ньютона	Урок	2/10		
			Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения	Урок	2/12		
			<i>Движение бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил.</i>	Урок	2/14		
			<i>Решение задач с профессиональной направленностью по теме «Динамика»</i>	Практичес кое занятие		2/16	
			Лабораторная работа №1 “Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.”	Лаборатор ное занятие			2/18
2.3	Законы сохранения в механике	6	Импульс тела. Закон сохранения импульса	Урок	2/20		
			<i>Механическая работа и мощность. Закон сохранения механической энергии</i>	Урок	2/22		

			Решение задач по теме «Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии»	Практическое занятие		2/24	
2.4	Динамика вращательного движения и равновесие абсолютно твердых тел	2	<i>Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Условия равновесия твердого тела</i>	Урок	2/26		
			Лабораторная работа №2 “Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения.”	Лабораторное занятие			2/28
3	Молекулярная физика и термодинамика	28			18	4	6
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	10	Основные положения молекулярно - кинетической теории. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Основное уравнение молекулярно кинетической теории газов. Температура и ее измерение	Урок	2/30		
			<i>Уравнение состояния идеального газа Газовые законы.</i>	Урок	2/32		
			Решение задач по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»	Практическое занятие		2/34	
			Лабораторная работа 3. Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объема комнаты, давления и температуры воздуха в ней.	Лабораторное занятие			2/36
			Лабораторная работа 4. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа	Лабораторное занятие			2/38
3.2	Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	10	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.	Урок	2/40		

			Лабораторная работа 5. Определение влажности воздуха				2/42
			Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Фазовые переходы	Урок	2/44		
			<i>Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов. Решение задач.</i>	Урок	2/46		
			Итоговое посторение. Дифференцированный зачет	Урок	2/48		
			II СЕМЕСТР				
3.3	Основы термодинамики	8	Внутренняя энергия идеального газа. Уравнение теплового баланса	Урок	2/50		
			Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.	Урок	2/52		
			<i>Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Охрана природы</i>	Урок	2/54		
			<i>Решение задач с профессиональной направленностью по теме «Основы термодинамики»</i>	Практическое занятие		2/56	
4	Электродинамика	52			36	8	8
4.1	Электростатика	12	Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.	Урок	2/58		
			Электрическое поле. Напряженность электрического поля.	Урок	2/60		
			<i>Проводники и диэлектрики в электрическом поле</i>	Урок	2/62		
			<i>Потенциал. Работа сил электростатического поля</i>	Урок	2/64		
			<i>Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора</i>	Урок	2/66		
			<i>Решение задач по теме «Электростатика»</i>	Практическое занятие		2/68	
4.2	Постоянный электрический ток.	22	Условия существования электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	Урок	2/70		

	Токи в различных средах						
			<i>Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников</i>	Урок	2/72		
			<i>Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность постоянного тока</i>	Урок	2/74		
			<i>ЭДС. Закон Ома для полной цепи</i>	Урок	2/76		
			Лабораторная работа 6. Изучение смешанного соединения резисторов.	Лабораторное занятие			2/78
			Лабораторная работа 7. Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.	Лабораторное занятие			2/80
			<i>Решение задач по теме «Постоянный электрический ток»</i>	Практическое занятие		2/82	
			<i>Электрический ток в полупроводниках.</i>	Урок	2/84		
			<i>Свойства р-п-перехода. Полупроводниковые приборы.</i>	Урок	2/86		
			<i>Электрический ток в вакууме, в жидкостях и в газах.</i>	Урок	2/88		
			Лабораторная работа 8. Наблюдение электролиза	Лабораторное занятие			2/90
4.3	Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	18	Магнитное поле. Индукция магнитного поля	Урок	2/92		
			<i>Сила Ампера. Применение силы Ампера.</i>	Урок	2/94		
			<i>Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества .</i>	Урок	2/96		
			Решение задач по теме «Магнитное поле. Сила Ампера. Сила Лоренца»	Практическое занятие		2/98	
			<i>Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.</i>	Урок	2/100		

			<i>ЭДС индукции в движущихся проводниках.</i>	Урок	2/102		
			<i>Явление самоиндукции Индуктивность. Энергия магнитного поля тока .</i>	Урок	2/104		
			Лабораторная работа №9 "Изучение явления электромагнитной индукции"	Лабораторное занятие			2/106
			<i>Решение задач профессиональной направленности по теме «Электромагнитная индукция»</i>	Практическое занятие		2/108	
5	Колебания и волны	30			20	4	6
5.1	Механические и электромагнитные колебания	12	Механические колебания	Урок	2/110		
			Электромагнитные колебания	Урок	2/112		
			<i>Переменный ток. Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока.</i>	Урок	2/114		
			<i>Генератор переменного тока. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.</i>	Урок	2/116		
			Решение задач по теме «Механические и электромагнитные колебания»	Практическое занятие		2/118	
			Лабораторная работа 10. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.	Лабораторное занятие			2/120
5.2	Механические и электромагнитные волны	6	Механические волны. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны .Звук.	Урок	2/122		
			Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.	Урок	2/124		

			<i>Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.</i>	Урок	2/126		
5.3	Оптика	12	Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света	Урок	2/128		
			Собирающие и рассеивающие линзы. Формула тонкой линзы	Урок	2/130		
			Волновые свойства света. Интерференция, дифракция света. Дисперсия света Поляризация поперечных волн.	Урок	2/132		
			<i>Решение задач с профессиональной направленностью по теме «Оптика»</i>	Практическое занятие		2/134	
			Лабораторная работа 11. Исследование свойств изображений в линзах	Лабораторное занятие			2/136
			Лабораторная работа 12. Наблюдение дисперсии света	Лабораторное занятие			2/138
6	Основы специальной теории относительности	2			2		
6.1	Основы специальной теории относительности	2	Постулаты теории относительности и следствия из них.	Урок	2/140		
7	Квантовая физика	10			10		
7.1	Элементы квантовой оптики		Квантовая гипотеза Планка. Корпускулярно волновой дуализм. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.	Урок	2/142		
			Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта	Урок	2/144		
7.2	Строение атома		Ядерная модель атома. Опыты Э.Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору.	Урок	2/146		

7.3	Атомное ядро		Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.	Урок	2/148		
			Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Применения ядерной энергетики. Элементарные частицы	Урок	2/150		
8	Строение Вселенной	4			4		
8.1	Строение Солнечной системы		Солнечная система. Источник энергии Солнца и звезд. Внутреннее строение звезд. Эволюция звезд.	Урок	2/152		
8.2	Эволюция Вселенной		Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной	Урок	2/154		
9	Итоговое повторение	9			9		
			Повторение темы "Механика"	Урок	2/156		
			Повторение темы "Молекулярная физика и термодинамика"	Урок	2/158		
			Повторение темы "Электродинамика"	Урок	2/160		
			Повторение темы "Колебания и волны"	Урок	2/162		
			Повторение темы "Квантовая физика"	Урок	1/163		
	ИТОГО	163			117	22	24

3. Условия реализации программы общеобразовательной дисциплины

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике практических работ и демонстрационное оборудование. Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений. Лабораторное оборудование для лабораторных и практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается

в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- задания для проверочных работ;
- профессионально ориентированные задания;
- материалы экзамена.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

- залы (библиотека, читальный зал с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть Интернет).

Примерный перечень демонстрационного и лабораторного оборудования:

1. Цифровая лаборатория по физике для преподавателя;
2. Цифровая лаборатория по физике для обучающегося;
3. Весы технические с разновесами;
4. Комплект для лабораторного практикума по оптике;
5. Комплект для лабораторного практикума по механике;
6. Комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике и термодинамики;
7. Комплект для лабораторного практикума по электричеству (с генератором);
8. Комплект для изучения возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой энергии, био-, механической и термоэлектрической энергетики);
9. Амперметр лабораторный;
10. Вольтметр лабораторный;
11. Колориметр с набором калориметрических тел;
12. Термометр лабораторный;
13. Комплект для изучения основ механики, пневматики и возобновляемых источников энергии;
14. Барометр-анероид;
15. Блок питания регулируемый;
16. Веб-камера на подвижном штативе;
17. Видеокамера для работы с оптическими приборами;
18. Генератор звуковой;
19. Гигрометр (психрометр);
20. Груз наборный;
21. Динамометр демонстрационный;
22. Комплект посуды демонстрационной с принадлежностями;
23. Манометр жидкостной демонстрационный;

24. Метр демонстрационный;
25. Микроскоп демонстрационный;
26. Насос вакуумный Комовского;
27. Столик подъемный;
28. Штатив демонстрационный физический;
29. Электроплитка;
30. Набор демонстрационный по механическим явлениям;
31. Набор демонстрационный по динамике вращательного движения;
32. Набор демонстрационный по механическим колебаниям;
33. Набор демонстрационный волновых явлений;
34. Ведерко Архимеда;
35. Маятник Максвелла;
36. Набор тел равного объема;
37. Набор тел равной массы;
38. Прибор для демонстрации атмосферного давления;
39. Призма, наклоняющаяся с отвесом;
40. Рычаг демонстрационный;
41. Сосуды сообщающиеся;
42. стакан отливной демонстрационный;
43. Трубка Ньютона;
44. Шар Паскаля;
45. Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям;
46. Набор демонстрационный по газовым законам;
47. Набор капилляров;
48. Трубка для демонстрации конвекции в жидкости;
49. Цилиндры свинцовые со стругом;
50. Шар с кольцом;
51. Высоковольтный источник;
52. Генератор Ван-де-Граафа;
53. Дозиметр;

54. Камертоны на резонансных ящиках;
55. Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн;
56. Комплект приборов для изучения принципов радиоприема и радиопередачи;
57. Комплект проводов;
58. Магнит дугообразный;
59. Магнит полосовой демонстрационный;
60. Машина электрофорная;
61. Маятник электростатический;
62. Набор по изучению магнитного поля Земли;
63. Набор демонстрационный по магнитному полю кольцевых токов;
64. Набор демонстрационный по полупроводникам;
65. Набор демонстрационный по постоянному току;
66. Набор демонстрационный по электрическому току в вакууме;
67. Набор демонстрационный по электродинамике;
68. Набор для демонстрации магнитных полей;
69. Набор для демонстрации электрических полей;
70. Трансформатор учебный;
71. Палочка стеклянная;
72. Палочка эбонитовая;
73. Прибор Ленца;
74. Стрелки магнитные на штативах;
75. Султан электростатический;
76. Штативы изолирующие;
77. Электромагнит разборный;
78. Набор демонстрационный по геометрической оптике;
79. Набор демонстрационный по волновой оптике;
80. Спектроскоп двухтрубный;
81. Набор спектральных трубок с источником питания;
82. Установка для изучения фотоэффекта;

83. Набор демонстрационный по постоянной Планка;
84. Комплект наглядных пособий для постоянного использования;
85. Комплект портретов для оформления кабинета;
86. Комплект демонстрационных учебных таблиц.

Примерный перечень демонстрационного и лабораторного оборудования носит рекомендательный характер.

При наличии необходимого оборудования занятия по физике в некоторых случаях могут проводиться в имеющихся в образовательной организации мастерских или лабораториях.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы дисциплины библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные учебники и разработанные в комплекте с ними учебные пособия (при наличии), допущенные к использованию при реализации образовательных программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования⁹.

При реализации программы дисциплины возможно использование электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации образовательных программ среднего общего образования¹⁰.

Используемые электронно-библиотечные системы: ЭБС Лань, ЭБС Юрайт.

Основные источники:

1. Мякишев, Г. Я. Физика : 10-й класс : базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 432 с. — ISBN 978-5-09-120192-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

⁹ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 5 ноября 2024 г. N 769 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установлении предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий» (в актуальной редакции). Ссылка на указанный приказ актуальна на 20.02.2025 г.

¹⁰ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 июля 2024 г. N 499 "Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в актуальной редакции). Ссылка на указанный приказ актуальна на 20.02.2025 г.

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/497756> (дата обращения: 01.09.2025).
— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мякишев, Г. Я. Физика : 11-й класс : базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Ч. Б. Ч. ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 13-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 432 с. — ISBN 978-5-09-120193-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/497774> (дата обращения: 01.09.2025).
— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники

1. Мякишев, Г. Я. Физика. Механика : 10-й класс : углублённый уровень : учебник / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 512 с. — ISBN 978-5-09-113710-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/437441> (дата обращения: 01.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мякишев, Г. Я. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика : 10-й класс : углублённый уровень : учебник / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 351 с. — ISBN 978-5-113707-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/437435> (дата обращения: 01.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мякишев, Г. Я. Физика. Электродинамика : 10—11-е классы : углублённый уровень : учебник / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 476 с. — ISBN 978-5-09-113708-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/437438> (дата обращения: 01.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мякишев, Г. Я. Физика. Колебания и волны : 11-й класс : углублённый уровень : учебник / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 284 с. — ISBN 978-5-09-124699-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/497765> (дата обращения: 01.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Мякишев, Г. Я. Физика. Оптика. Квантовая физика : 11-й класс : углублённый уровень : учебник / Г. Я. Мякишев, А. З. Сияков. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 478 с. — ISBN 978-5-09-113705-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/437429> (дата обращения: 01.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Физика : базовый уровень : учебник / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 512 с. — ISBN 978-5-09-121349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/473021> (дата обращения: 07.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Физика : базовый уровень : практикум по решению задач : учебное пособие / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 236 с. — ISBN 978-5-09-121350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/473018> (дата обращения: 07.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2., 4.3 Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3	устный опрос; фронтальный опрос; контрольная работа; наблюдение за выполнением

	Раздел 8 Тема 8.1 По/с ¹¹	лабораторных работ; практические работы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2., 4.3 Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 Раздел 8 Тема 8.1 По/с	(решение качественных и расчетных задач); тестирование; решение кейс-задач; выполнение практических заданий
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Раздел 1. Тема 1.1 Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2., 4.3 Раздел 8 Тема 8.1 По/с	профессиональной направленности; выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2., 4.3 Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6 Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 По/с	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Раздел 1. Тема 1.1 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2., 4.3 Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 Раздел 8 Тема 8.1 По/с	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2., 4.3 Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 7. Темы 7.1, 7.2 Раздел 8 Тема 8.1 По/с	
Для специальности 26.02.02 Судостроение: ПК 2.1. Выполнять необходимые типовые расчеты при	Профессионально-ориентированное содержание	устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка

¹¹ Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).

конструировании деталей узлов, секций корпусов		контрольных работ; - наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ;
Для специальности 26.02.03 Судовождение: ПК.1.3 Обеспечивать использование и техническую эксплуатацию технических средств судовождения и судовых систем связи	Профессионально-ориентированное содержание	- оценка выполнения лабораторных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);
Для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок: ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления	Профессионально-ориентированное содержание	- оценка тестовых заданий; - наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;
Для специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики: ПК 1.4. Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики	Профессионально-ориентированное содержание	выполнение экзаменационных заданий

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»**

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

1.1. Область применения контрольно-оценочных средств.

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям:

- 26.02.02 Судостроение,
- 26.02.03 Судовождение,
- 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок,
- 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

КОС по учебной дисциплине содержат модельные примеры оценочных средств для проведения входного, текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации обучающихся в виде дифференцированного зачета и экзамена.

Входной контроль проводится в начале обучения по дисциплине. Целью входного контроля является выявление актуальных знаний и умений обучающихся по физике, а также вопросы, требующие коррекции.

Текущий контроль осуществляется в течение учебного года в целях систематической проверки и оценки полученных обучающимися результатов в процессе изучения физики. Для проведения текущего контроля используются тематические тесты, устный опрос, лабораторные (практические работы).

Рубежный контроль представляет собой проверку и оценку результатов обучения в форме выполнения контрольных тестов, проводимых по окончании изучения разделов курса физики.

В оценочных материалах представлены следующие типов заданий:

Задания, направленные на систематизацию и обобщение теоретической информации:

- заполнение таблиц;
- работа с графиками;
- решение задач на методы научного познания;
- анализ научного текста.

Задания, направленные на формирование или проверку знаний:

- тест;
- оценка решения задач;
- устный (письменный) опрос;
- решение кейс-задач;
- выполнение заданий промежуточной аттестации.

Задания, направленные на формирование практических умений и навыков

- лабораторная работа;
- практическая работа (решение качественных и расчетных задач);
- практико-ориентированные расчетные задания;
- выполнение практических заданий профессиональной направленности.

3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

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

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

Критерии оценки выполненного практического задания

Оценка 5 («отлично») ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса. Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов.

При этом выставляются следующие оценки:

- «Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:
 - полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
 - изложил материал грамотным языком в определённой логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
 - показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
 - продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
 - отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

- «Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:
 - в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
 - допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
 - допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.
- «Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

— неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

— обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

— при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

— не раскрыто основное содержание учебного материала;

— обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;

— допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

— обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки составления и оформления опорных конспектов

В ходе проверки преподавателем опорные конспекты оцениваются по следующим критериям:

1. Соответствие содержания теме.
2. Правильная структурированность информации.
3. Наличие логической связи изложенной информации.
4. Аккуратность и грамотность изложения.
5. Работа сдана в срок.

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. При выставлении оценки за опорный конспект выводится среднее значение оценки по пяти перечисленным критериям, округляемое до целого значения (до оценки) по правилам округления.

Критерии оценки выполнения практических (лабораторных) работ и индивидуальных (в т.ч. зачётных) заданий:

1. Задание считается выполненным безупречно, если результат практической работы получен при правильном ходе решения задания и аккуратном выполнении.

2. Задание считается невыполненным, если обучающийся не приступил к его выполнению или допустил в нем погрешность, считающуюся, в соответствии с целью работы, ошибкой.

В ходе оценивания выполнения практических (лабораторных) и индивидуальных заданий используется пятибалльная система оценок. Положительная оценка («3», «4», «5») выставляется, когда обучающийся показал владение основными умениями в рамках выполнения практической (лабораторной) работы или индивидуального задания:

➤ «Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

— обучающийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач в рамках выполнения практических (лабораторных) и индивидуальных заданий;

— работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.

➤ «Хорошо» выставляется при соблюдении следующих условий:

— работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.) в рамках

поставленной задачи;

— правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %); работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

➤ «Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

— работа выполнена не полностью, допущено более трёх ошибок, но обучающийся владеет основными навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.), требуемым для решения поставленной задачи.

➤ «Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

— допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Критерии оценки выполнения кейс-заданий

Критериями оценки выполненного кейс-задания являются:

- Научно-теоретический уровень выполнения кейс-задания и выступления.
- Полнота решения кейса.
- Степень творчества и самостоятельности в подходе к анализу кейса и его решению. Доказательность и убедительность.
- Форма изложения материала (свободная; своими словами; грамотность устной или письменной речи) и качество презентации.
- Культура речи, жестов, мимики при устной презентации.
- Полнота и всесторонность выводов.
- Наличие собственных взглядов на проблему.

Оценка за кейс-задание выставляется по четырёхбалльной шкале.

➤ «Отлично»- кейс-задание выполнено полностью, в рамках регламента, установленного на публичную презентацию, студент(ы) приводит (подготовили) полную четкую аргументацию выбранного решения на основе качественно сделанного анализа. Демонстрируются хорошие теоретические знания, имеется собственная обоснованная точка зрения на проблему(ы) и причины ее (их) возникновения. В случае ряда выявленных проблем четко определяет их иерархию. При устной презентации уверенно и быстро отвечает на заданные вопросы, выступление сопровождается приемами визуализации. В случае письменного отчета-презентации по выполнению кейс-задания сделан структурированный и детализированный анализ кейса, представлены возможные варианты решения (3-5), четко и аргументировано обоснован окончательный выбор одного из альтернативных решений.

➤ «Хорошо» - кейс-задание выполнено полностью, но в рамках установленного на выступление регламента, студент(ы) не приводит (не подготовили) полную четкую аргументацию выбранного решения. Имеет место излишнее теоретизирование, или наоборот, теоретическое обоснование ограничено, имеется собственная точка зрения на проблемы, но не все причины ее возникновения установлены. При устной презентации на дополнительные вопросы выступающий отвечает с некоторым затруднением, подготовленная устная презентация выполненного кейс-задания не очень структурирована. При письменном отчете-презентации по выполнению кейс-задания сделан не полный анализ кейса, без учета ряда фактов, выявлены не все возможные проблемы, для решения могла быть выбрана второстепенная, а не главная проблема, количество представленных возможных вариантов решения - 2-3, затруднена четкая аргументация окончательного выбора одного из альтернативных решений.

➤ «Удовлетворительно» - кейс-задание выполнено более чем на 2/3, но в рамках установленного на выступление регламента, студент(ы) расплывчато раскрывает решение, не может четко аргументировать сделанный выбор, показывает явный недостаток теоретических знаний. Выводы слабые, свидетельствуют о недостаточном анализе фактов,

в основе решения может иметь место интерпретация фактов или предположения, Собственная точка зрения на причины возникновения проблемы не обоснована или отсутствует. При устной презентации на вопросы отвечает с трудом или не отвечает совсем. Подготовленная презентация выполненного кейс-задания не структурирована. В случае письменной презентации по выполнению кейс-задания не сделан детальный анализ кейса, далеко не все факты учтены, для решения выбрана второстепенная, а не главная проблема, количество представленных возможных вариантов решения - 1-2, отсутствует четкая аргументация окончательного выбора решения.

➤ «Неудовлетворительно» - кейс-задание не выполнено, или выполнено менее чем на треть. Отсутствует детализация при анализ кейса, изложение устное или письменное не структурировано. Если решение и обозначено в выступлении или отчете-презентации, то оно не является решением проблемы, которая заложена в кейсе

Критерии оценки в ходе дифференцированного зачета.

В основе оценки при сдаче дифференцированного зачета лежит пятибалльная система (5 «отлично», 4 «хорошо», 3 «удовлетворительно», 2 «неудовлетворительно»).

➤ Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

➤ Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

➤ Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

➤ Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Критерии оценки в ходе экзамена

В основе оценки при сдаче экзамена лежит пятибалльная система (5 «отлично», 4 «хорошо», 3 «удовлетворительно», 2 «неудовлетворительно»).

➤ Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета (теста), не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

➤ Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

➤ Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

➤ Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

4. БАНК ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

4.1.1. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

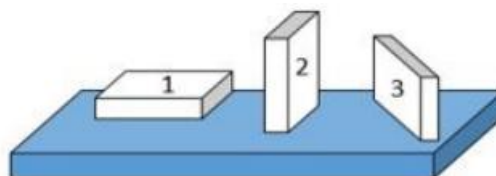
1. На рисунке показана мензурка с жидкостью. Выберите правильное утверждение.

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



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

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



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

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

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

ПРИМЕРЫ

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

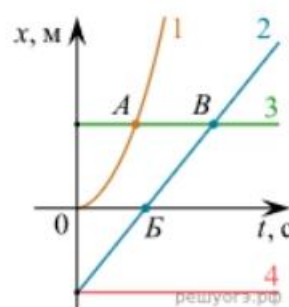
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

А	Б	В

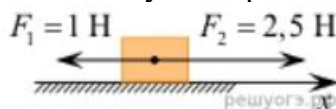
4. На рисунке представлены графики зависимости координаты x от времени t для четырёх тел, движущихся вдоль оси Ox .

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

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



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



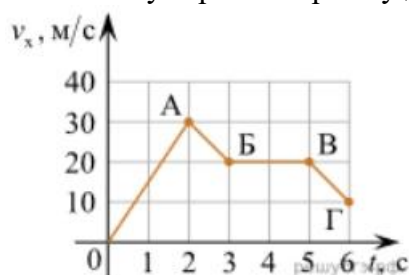
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Модуль скорости	Модуль ускорения

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

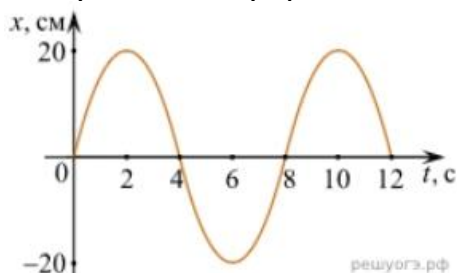


1. ОА
2. АВ
3. БВ
4. ВГ

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

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

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



Амплитуда и период колебаний равны:

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

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

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

А	Б	В	Г

10. Сколько нейтронов содержит ядро изотопа магния $^{25}_{12}\text{Mg}$?
 1) 25 2) 12 3) 37 4) 13.

ОТВЕТЫ

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

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

4.2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

4.2.1 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Комплект оценочных заданий №1.

РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА

ТЕМА 2.1. КИНЕМАТИКА

Тест 1 «Равномерное прямолинейное движение. Скорость»

Задание 1

Вопрос: В некоторой инерциальной системе отсчёта точка N имеет координаты (3;4). Найдите длину радиус-вектора, описывающего положение точки N.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 7

Задание 2

Вопрос: Некоторый вектор составляет угол 150° с осью *икс*. Тогда, этот вектор будет...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Отрицательным
- 2) Положительным
- 3) Равен нулю
- 4) Либо отрицательным, либо положительным, но не равным нулю

Задание 3

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Радиус-вектор соединяет начало координат и данную точку пространства
- ☐ Значение радиус-вектора не может быть отрицательным
- ☐ Радиус-вектором можно пользоваться только в системе координат на плоскости
- ☐ Длина радиус-вектора зависит от выбора начала координат

Задание 4

Вопрос: Для того, чтобы создать систему отсчета, необходимо иметь...

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Систему координат
- 2) Радиус-вектор
- 3) Часы
- 4) Тело отсчета
- 5) Трёхмерную систему координат

Задание 5

Вопрос: Модуль вектора *a* равен 10 вектор *a* перпендикулярен оси *у*. Тогда...

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Проекция вектора *a* на ось *x* равна 0
- 2) Проекция вектора *a* на ось *у* равна 0
- 3) Проекция вектора *a* на ось *x* равна 10
- 4) Проекция вектора *a* на ось *у* равна 10
- 5) Вектор *a* находится в трёхмерной системе координат

Задание 6

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Перемещение не может быть больше пройденного пути
- ☐ Перемещение - это векторная величина
- ☐ Пройденный путь - это векторная величина
- ☐ Перемещение - это радиус-вектор

__ Пройденный путь - это радиус-вектор

Задание 7

Вопрос: Модуль вектора a равен 6 и вектор a составляет угол 30 градусов с осью x . Тогда...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Проекция вектора a на ось x равна 3
- 2) Проекция вектора a на ось y равна 3
- 3) Проекция вектора a на ось x равна 5,2
- 4) Проекция вектора a на ось y равна 5,2

Задание 8

Вопрос: Тело переместилось из точки М (4;3) в точку N (7;7). Найдите модуль перемещения данного тела.

Запишите число: _____

Задание 9

Вопрос: Тело переместилось из точки М (2;4) в точку N (3;8) за 5 секунд. Найдите модуль скорости данного тела.

Запишите число: _____

Задание 10

Вопрос: Тело переместилось из точки М (5;5) в точку N (8;7). Найдите угол (в градусах) между направлением вектора скорости и осью x .

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 3) (1 б.) Верные ответы: Да; Да; Нет; Да;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 1; 3; 4;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;
- 6) (1 б.) Верные ответы: Да; Да; Нет; Нет; Нет;
- 7) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 5.;
- 9) (2 б.): Верный ответ в диапазоне от 0,8 до 0,85.;
- 10) (2 б.): Верный ответ в диапазоне от 33,69 до 34.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 2 «Уравнение равномерного прямолинейного движения»

Задание #1

Вопрос: Положение двух тел описывается следующими уравнениями: $x_1(t)=5+3t$; $x_2(t)=4t$. На каком расстоянии (в м) от начала отсчета эти тела встретятся?

Запишите число: _____

Задание #2

Вопрос: При равномерном прямолинейном движении...

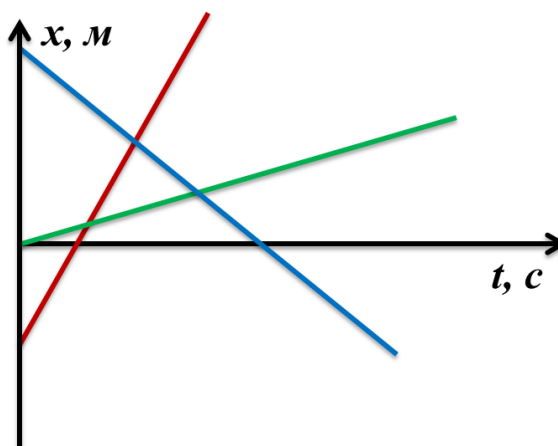
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) График зависимости скорости тела от времени представляет собой горизонтальную прямую
- 2) График зависимости положения тела от времени представляет собой горизонтальную прямую
- 3) Скорость всегда положительная
- 4) Всегда можно выбрать такую систему координат, в которой достаточно одной координаты, чтобы описать движение

Задание #3

Вопрос: На рисунке показаны графики зависимостей положений трех тел от времени. Условно назовем эти тела красным, синим и зеленым (в соответствии с линиями на графике). Тогда...

Изображение:



Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Красное тело движется быстрее зеленого и синего
- 2) Зеленое тело движется быстрее синего
- 3) Зеленое и красное тела движутся в противоположных направлениях
- 4) Красное и синее тела движутся в противоположных направлениях

Задание #4

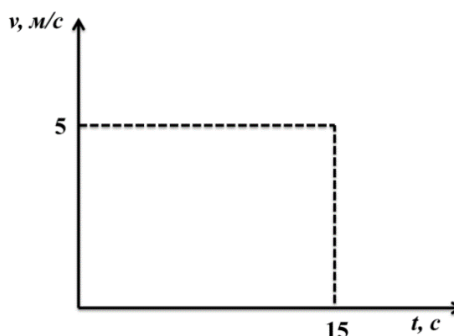
Вопрос: В начальный момент времени, грузовик имеет координата грузовика равна $x_0 = -3$ м, а координата легковой машины $x_0 = 1007$ м. Скорость грузовика равна 15 м/с. Если они встретились через 20 секунд после начала движения, то какова скорость легковой машины (в м/с)?

Запишите число: _____

Задание #5

Вопрос: На рисунке показан график зависимости скорости от времени. Тогда, за 15 секунд это тело прошло...

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) $\frac{1}{3}$ м

2) 3 м

3) 20 м

4) 75 м

Задание #6

Вопрос: При равномерном прямолинейном движении верно следующее:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Тело движется только по прямой
- 2) В любой системе координат проекция вектора перемещения тела на одну из координатных осей равна нулю
- 3) Тело проходит отрезки одинаковой длины за равные промежутки времени
- 4) Перемещение и пройденный путь - это одно и то же

Задание #7

Вопрос: Положение двух тел описывается следующими уравнениями: $x_1(t)=6+8t$; $x_2(t)=12+vt$.

Найдите такую скорость v , при которой в каждый момент времени, тело 1 находится от начала координат на расстоянии вдвое меньшем, чем тело 2.

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Положение двух тел описывается следующими уравнениями: $x_1(t)=-15+t$; $x_2(t)=12-2t$.

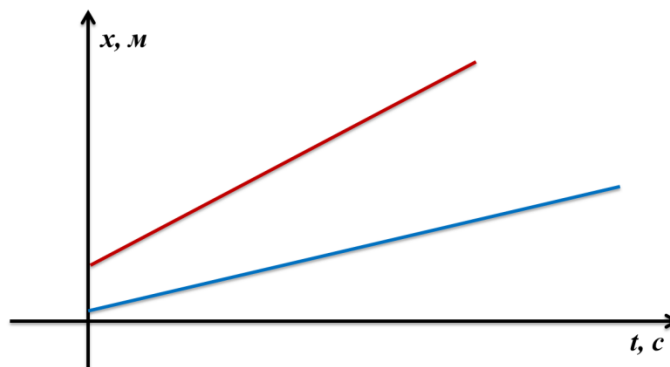
Через сколько секунд они встретятся?

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: На рисунке показаны графики зависимости положений двух тел от времени. Условно назовем эти тела красным и синим (в соответствии с линиями на графике). Тогда...

Изображение:



Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Красное тело движется медленнее синего
- 2) В начальный момент времени красное тело находилось дальше от начала отсчета, чем синее
- 3) Скорости обоих тел отрицательные
- 4) Если характер движения этих тел не изменится, то они никогда не столкнутся

Задание #10

Вопрос: Зависимость положение тела от времени описывается следующим уравнением: $x(t)=-4+2t$.

Тогда...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Скорость равна -4 м/с
- 2) Скорость равна 2 м/с
- 3) Тело движется в направлении, совпадающем с направлением оси x
- 4) Начальное положение тела равно 2 м

Ответы:

- 1) (1 б.): Верный ответ: 20.;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 1; 4;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 1; 4;
- 4) (1 б.): Верный ответ: 35,5.;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
- 7) (1 б.): Верный ответ: 16.;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 9.;
- 9) (1 б.) Верные ответы: 2; 4;
- 10) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 3 «Мгновенная скорость. Сложение скоростей. Ускорение»

Задание #1

Вопрос: Сопоставьте понятия с определениями

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Отношение перемещения к промежутку времени, за который это изменение произошло
- 2) Отношение пройденного пути к промежутку времени, за который этот путь был пройден
- 3) Отношение перемещения к промежутку времени, за который это изменение произошло, при условии, что этот промежуток времени бесконечно мал

- ☐ Мгновенная скорость
☐ Средняя скорость
☐ Средняя путевая скорость

Задание #2

Вопрос: Выберите верные утверждения

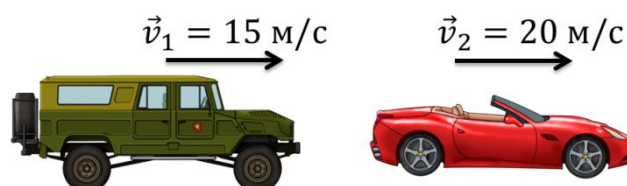
Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Средняя путевая скорость не может быть меньше мгновенной скорости
☐ Средняя путевая скорость не может быть меньше средней скорости перемещения
☐ Мгновенная скорость направлена по касательной к траектории
☐ Среднюю скорость перемещения можно вычислить, не зная траектории движения тела

Задание #3

Вопрос: Чему равна скорость зелёной машины в системе отсчета, связанной с красной машиной?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 5 м/с 2) 35 м/с 3) -5 м/с 4) -35 м/с

Задание #4

Вопрос: Выберите верные утверждения

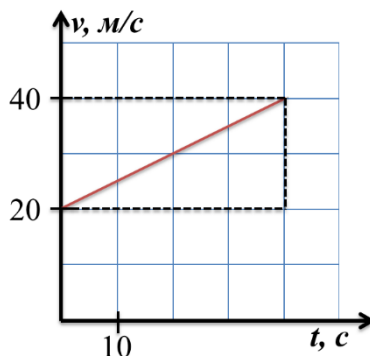
Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Ускорение - это отношение скорости ко времени
- ☐ Ускорение измеряется в м/с^2
- ☐ Ускорение - это векторная величина
- ☐ Ускорение направлено так же, как и скорость

Задание #5

Вопрос: На рисунке показан график зависимости скорости от времени. Определите ускорение.

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 0 2) $0,5 \text{ м/с}^2$ 3) 1 м/с^2 4) 20 м/с^2

Задание #6

Вопрос: Ускорение равно нулю, если...

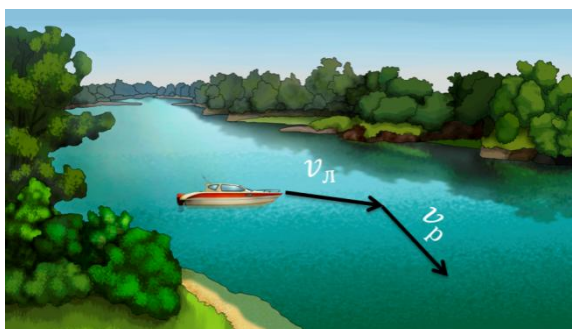
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Модуль скорости остается постоянным
- 2) Тело покоится
- 3) Тело движется равномерно и прямолинейно
- 4) Тело движется по окружности

Задание #7

Вопрос: Лодка переплывает реку так, что направление её движения составляет угол 35° с направлением течения реки. Если собственная скорость лодки равна 3 м/с , а скорость реки 1 м/с , то с какой скоростью лодку сносит вниз по течению?

Изображение:



Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Самолет взлетает под углом 30° к горизонту. Модуль его скорости равен 200 м/с . В том же направлении, в котором взлетает самолёт, едет машина со скоростью 20 м/с . Определите скорость (в м/с), с которой растёт вертикальное расстояние между машиной и самолетом.

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Мяч получил начальную скорость, равную 30 м/с. Каждую секунду его скорость уменьшается на 2 м/с. Через какое время он остановится?

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: С каким ускорением (в м/с²) должна стартовать машина, чтобы через 2 секунды набрать скорость 72 км/ч?

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 3; 1; 2;
- 2) (1 б.) Верные ответы: Нет; Да; Да; Да;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 4) (1 б.) Верные ответы: Нет; Да; Да; Нет;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;
- 7) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 3,4 до 3,5.;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 100.;
- 9) (1 б.): Верный ответ: 15.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 5.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 4 «Движение тела с постоянным ускорением. Свободное падение тел»

Задание #1

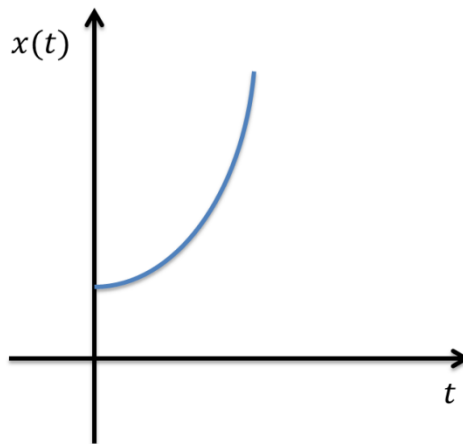
Вопрос: Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Горизонтальной прямой линией
- 2) Прямой линией
- 3) Параболой
- 4) Кубической параболой

Задание #2

Вопрос: На графике указана зависимость положения тела от времени. Исходя из этого графика, какой параметр равен нулю?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Начальная скорость тела, v_{0x}
- 2) Начальное ускорение тела, a_{0x}
- 3) Начальное положение тела, x_0
- 4) И начальное ускорение a_{0x} , и начальная скорость v_{0x} равны нулю

Задание #3

Вопрос: Площадь под графиком зависимости ускорения от времени при равноускоренном движении является...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Трапецией
- 2) Треугольником
- 3) Прямоугольником
- 4) Либо треугольником, либо прямоугольником

Задание #4

Вопрос: Если все тела падают с одинаковым ускорением, то почему перо падает медленнее камня?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Потому что масса камня больше массы пера
- 2) Потому что на перо действует сила сопротивления воздуха, сравнимая с силой тяжести
- 3) Потому что на самом деле не все тела падают с одинаковым ускорением

Задание #5

Вопрос: Выберите верные утверждения о теле, находящемся в свободном падении

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Это тело испытывает состояние невесомости
- 2) Это тело находится в космосе
- 3) Это тело движется только под действием силы тяжести
- 4) Это тело испытывает перегрузки

Задание #6

Вопрос: Найдите время (в с), за которое тело упадет с высоты 15 м, предполагая, что тело изначально покоилось.

Запишите число: _____

Задание #7

Вопрос: Уравнение движения тела имеет вид $x(t)=2+11t-2t^2$. Каково ускорение тела (в м/с^2)?

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Камень бросают с обрыва под углом 30° к горизонту. Модуль начальной скорости равен 2 м/с, а высота обрыва составляет 60 м. Найдите горизонтальное расстояние (в м), которое пролетит камень, прежде чем упадет.

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Движение тела описывается уравнением $x(t)=4,5-0,5t^2$. Через сколько секунд тело окажется в начале координат?

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Какой высоты (в м) достигнет тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с?

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
- 6) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 1,7 до 1,75.;
- 7) (1 б.): Верный ответ: -4.;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 6,2.; Верный ответ: 6,23.;
- 9) (1 б.): Верный ответ: 3.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 5.; Верный ответ: 5,1.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 5 «Равномерное движение тела по окружности»

Задание #1

Вопрос: При равномерном движении тела по окружности верно следующее:

Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

- 1) Модуль скорости тела остается постоянным
- 2) Тело движется с ускорением
- 3) Угловая скорость зависит от радиуса окружности

Задание #2

Вопрос: Как направлено ускорение при движении тела по окружности?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) К центру окружности
- 2) Из центра окружности
- 3) По касательной к траектории движения
- 4) В зависимости от направления скорости

Задание #3

Вопрос: Как направлена скорость при движении тела по окружности?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) К центру окружности

- 2) Из центра окружности
- 3) По касательной к траектории движения
- 4) В зависимости от направления ускорения

Задание #4

Вопрос: Сопоставьте физические величины с соответствующими им определениями

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) Скорость движения
 - 2) Время совершения полного оборота
 - 3) Количество оборотов в единицу времени
 - 4) Скорость поворота
- ___ Угловая скорость
___ Линейная скорость
___ Период обращения
___ Частота вращения

Задание #5

Вопрос: Если тело повернулось на 1 радиан, это значит, что...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Тело совершило полный оборот
- 2) Тело вращается с частотой 1 оборот в секунду
- 3) Тело повернулось на 90°
- 4) Тело прошло расстояние, равное радиусу окружности

Задание #6

Вопрос: Два тела совершают движение по концентрическим окружностям с разными радиусами, но с одинаковым периодом обращения. Тогда...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Их линейные скорости равны
- 2) Их угловые скорости равны
- 3) Тела вращаются с одинаковой частотой
- 4) Тела вращаются с одинаковым ускорением

Задание #7

Вопрос: Определите линейную скорость вращения Земли вокруг Солнца (в км/с), предполагая, что Земля движется по окружности и что расстояние от Солнца до Земли составляет 150 000 000 километров.

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Материальная точка движется по окружности радиусом 10 см со скоростью 5 м/с. Какова угловая скорость этой точки (в рад/с)?

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Частота вращения материальной точки равна 12 Гц, а линейная скорость движения - 4 м/с. Найдите радиус окружности (в см), по которой движется данная точка.

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Определите центростремительное ускорение (в м/с²) крайних точек диска радиусом 30 см, если он вращается с угловой скоростью 4 рад/с.

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 1; 2;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 1;

- 3) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 4; 1; 2; 3;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;
- 7) (1 б.): Верный ответ: 29,89.; Верный ответ: 29,9.;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 50.;
- 9) (1 б.): Верный ответ: 5,31.; Верный ответ: 5,3.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 4,8.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

2. Комплект оценочных заданий №2.

РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА

ТЕМА 2.2. ДИНАМИКА.

Тест 1 «Поступательное и вращательное движение. Первый закон Ньютона»

Задание #1

Вопрос: Поступательное движение тела...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Означает, что тело движется равномерно
- 2) Предполагает, что тело является абсолютно твердым
- 3) Означает, что каждая точка тела движется одинаково
- 4) Означает, что тело движется с ускорением

Задание #2

Вопрос: Примерами поступательного движения можно считать...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Движение поезда
- 2) Движение мяча
- 3) Движение колеса обозрения
- 4) Движение Земли

Задание #3

Вопрос: Примерами вращательного движения можно считать...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Движение Земли
- 2) Движение колеса обозрения
- 3) Движение маятника
- 4) Движение машины

Задание #4

Вопрос: Какое из утверждений неверно?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Любое движение абсолютно твердого тела можно представить как сумму поступательного и вращательного движения
- 2) Поступательное движение может являться вращательным

- 3) Вращательное движение может являться поступательным
- 4) Вращательное движение может быть равномерным
- 5) Поступательное движение может быть равномерным

Задание #5

Вопрос: Находясь на колесе обозрения, вы совершили $3/4$ оборота за 12 минут. Если при этом, ваша линейная скорость составляла $0,8$ м/с, то каков радиус колеса (в м)?

Запишите число: _____

Задание #6

Вопрос: После того, как юлу раскрутили и отпустили, она начала двигаться прямолинейно с ускорением $-0,4$ м/с². Предполагая, что её угловая скорость остается постоянной и равно 2 рад/с, найдите изменение линейной скорости крайней точки юлы после поворота на 4 рад (в м/с). Радиус юлы равен 5 см.

Запишите число: _____

Задание #7

Вопрос: Инерциальная система отсчета - это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Система отсчета, в которой тела двигаются без ускорения
- 2) Система отсчета, в которой ускорение тела определяется только действием на него других тел
- 3) Система отсчета, в которой рассматривается только одно тело
- 4) Система отсчета, в которой нельзя пренебречь инерцией тел

Задание #8

Вопрос: Выберите необходимые условия, при которых движущаяся система отсчета может являться инерциальной

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Эта система движется относительно другой инерциальной системы отсчета
- 2) Эта система движется с ускорением
- 3) Эта система движется прямолинейно и равномерно
- 4) Эта система находится на Земле

Задание #9

Вопрос: Инерциальная система отсчета, связанная с Солнцем, называется...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Гелиостационарной
- 2) Геостационарной
- 3) Гелиоцентрической
- 4) Геоцентрической

Задание #10

Вопрос: Примерами неинерциальных систем отсчета являются...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Тормозящий автобус
- 2) Разгоняющаяся гоночная машина
- 3) Человек, идущий со скоростью 5 км/ч
- 4) Земля

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 1; 2;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 5) (1 б.): Верный ответ: $122,2$.; Верный ответ: 122 .;
- 6) (2 б.): Верный ответ: $-0,7$.;
- 7) (1 б.) Верные ответы: 2;

- 8) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
 9) (1 б.) Верные ответы: 3;
 10) (1 б.) Верные ответы: 1; 2;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 2 «Законы Ньютона»

Задание #1

Вопрос: Равнодействующая сила, действующая на тело прямо пропорциональна...

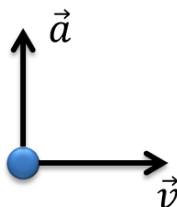
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Массе этого тела
- 2) Скорости этого тела
- 3) Плотности этого тела
- 4) Ускорению тела

Задание #2

Вопрос: На рисунке указаны вектор скорости и вектор ускорения тела. Куда направлена равнодействующая сила?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Вниз
- 2) Вправо
- 3) Влево
- 4) Вверх

Задание #3

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Понятие силы применимо только к двум телам
- ☐ Сила является скалярной величиной
- ☐ Понятие силы применимо к двум или более телам
- ☐ Если на тело действует некая сила, то это тело не может находиться в состоянии покоя

Задание #4

Вопрос: Без какого закона человек не смог бы отжиматься?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Без закона всемирного тяготения
- 2) Без первого закона Ньютона
- 3) Без третьего закона Ньютона

Задание #5

Вопрос: Если равнодействующая сила равна нулю, то тело может...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Находиться в свободном падении
- 2) Находиться в состоянии покоя
- 3) Двигаться равномерно по окружности
- 4) Двигаться равномерно и прямолинейно

Задание #6

Вопрос: К телу приложены две силы, модули которых равны 10 Н и 20 Н. Известно, что силы направлены по одной прямой и в противоположные стороны. Какова будет равнодействующая сила (в Н)?

Запишите число: _____

Задание #7

Вопрос: На тело массой 100 кг действует равнодействующая сила, равная 20 Н. Каков модуль ускорения тела (в м/с^2)?

Запишите число: _____

Задание #8

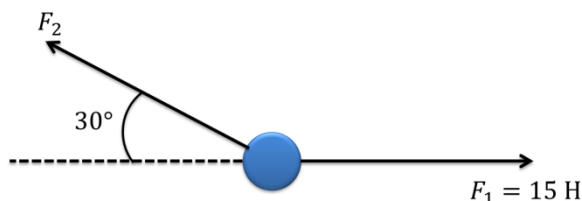
Вопрос: Тело массой 5 кг покоится на горизонтальной поверхности стола. Определите, с какой силой (в Н) стол будет действовать на данное тело?

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: На рисунке указаны две силы, действующие на тело. Найдите модуль силы F_2 (в Н), если тело движется вправо с постоянной скоростью 2 м/с.

Изображение:



Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Тело массой m движется с ускорением 3 м/с^2 . Во сколько раз должна увеличиться равнодействующая сила, чтобы тело начало двигаться с ускорением 9 м/с^2 ?

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 1; 4;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 3) (1 б.) Верные ответы: Нет; Нет; Да; Нет;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 2; 4;
- 6) (1 б.): Верный ответ: 10.;
- 7) (1 б.): Верный ответ: 0,2.;
- 8) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 49 до 50.;
- 9) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 17,3 до 17,65.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 3.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 3 «Закон всемирного тяготения. Космические скорости»

Задание #1

Вопрос: Коэффициент пропорциональности в формуле, описывающей закон всемирного тяготения численно равен...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Порядка 10^9 2) Порядка 10^5 3) Порядка 10^{-19} 4) Порядка 10^{-11}

Задание #2

Вопрос: Выберите величины, от которых зависят первые две космические скорости данной планеты

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Масса
2) Альбедо
3) Радиус
4) Период обращения вокруг своей оси
5) Период обращения вокруг своей звезды

Задание #3

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Гравитационное взаимодействие между телами всегда проявляется в виде взаимного притяжения
☐ Сила тяготения пропорциональна массам тел
☐ Сила тяготения обратно пропорциональна расстоянию между телами
☐ Закон всемирного тяготения универсален и может быть применён с высокой точностью к любой паре тел

Задание #4

Вопрос: Скорость, с которой тело должно двигаться, чтобы покинуть орбиту данного небесного тела - это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Первая космическая скорость данного тела
2) Вторая космическая скорость данного тела
3) Третья космическая скорость данного тела
4) Четвертая космическая скорость данного тела

Задание #5

Вопрос: Карандаш покоится на столе. Каким взаимодействием это обусловлено?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Гравитационным 2) Электромагнитным 3) Сильным 4) Слабым

Задание #6

Вопрос: Найдите силу (в мН), с которой притягиваются два астероида в открытом космосе массой 10000 тонн каждый, если расстояние между ними равно 1 км.

Запишите число: _____

Задание #7

Вопрос: Для того, чтобы сделать летательный аппарат искусственным спутником некоторой планеты, этому летательному аппарату, вылетая с этой планеты нужно развить скорость 2 км/с. Если масса данной планеты равна 10^{23} кг, то каков её радиус (в км)?

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Найдите вторую космическую скорость Луны в км/с. Масса Луны равна $7,3 \times 10^{22}$ кг, а радиус - 1737 км.

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Найдите силу (в ТН), с которой Солнце действует на Плутон. Масса Солнца равна 2×10^{30} кг, масса Плутона - $1,3 \times 10^{22}$ кг. Среднее расстояние между Солнцем и Плутоном принять равным 5913 млн км.

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Найдите радиус планеты (в км), первая космическая скорость которой равна 12 км/с, а ускорение свободного падения равно 15 м/с^2 .

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
- 3) (1 б.) Верные ответы: Да; Да; Нет; Нет;
- 3) (1 б.) Верные ответы: Да; Да; Нет; Нет;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 6) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 6,67 до 7.;
- 7) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 1667,5 до 1668.;
- 8) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 1,67 до 1,7.;
- 9) (1 б.): Верный ответ: 49600.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 9600.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 4 «Сила тяжести. Вес, невесомость, перегрузки»

Задание #1

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ___ Сила тяжести, действующая на тело, равна произведению массы тела и ускорения свободного падения
- ___ Вес тела равен произведению массы тела и ускорения свободного падения
- ___ Вес - это скалярная величина
- ___ Вес - это сила, действующая на опору или подвес

Задание #2

Вопрос: Человек испытывает перегрузку, находясь в лифте, если...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Лифт покоится

- 2) Лифт поднимается вверх
- 3) Лифт опускается вниз
- 4) Если человек стоит на руках

Задание #3

Вопрос: Космонавты на околоземной орбите испытывают состояние невесомости, потому что...

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Они находятся достаточно далеко от Земли, чтобы на них перестала действовать сила тяжести
- 2) Они находятся в свободном падении, падая вокруг Земли
- 3) Их начинают притягивать другие небесные тела, и суммарное действие этих тел уравнивает силу тяжести, действующие со стороны Земли

Задание #4

Вопрос: Сопоставьте ситуацию со следствием этой ситуации

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) Пилот испытывает перегрузку
 - 2) Сила тяжести, действующая на пилота не равна его весу
 - 3) Сила тяжести, действующая на пилота равна его весу
 - 4) Пилот испытывает невесомость
- ___ Самолет уходит в штопор
- ___ Самолет выходит из пике
- ___ Самолет летит с горизонтальным ускорением
- ___ Самолет летит с вертикальным ускорением

Задание #5

Вопрос: Находится ли Земля в состоянии невесомости?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) В зависимости от выбора системы отсчета

Задание #6

Вопрос: Официант поднимает поднос вертикально вверх с ускорением 3 м/с^2 . Масса лежащей на подносе посуды равна 2 кг. Определите силу (в Н), с которой посуда действует на поднос.

Запишите число: _____

Задание #7

Вопрос: На доске покоится брусок массой 400 г. Доску поднимают вместе с бруском и отпускают. Найдите силу (в Н) с которой брусок будет действовать на доску во время полета.

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Человек массой 50 кг качается на качелях, которая крепится с помощью двух одинаковых веревок. Длина каждой из веревок равна 2 м. Вес человека в момент, когда он проходит нижнюю точку траектории своего движения, равен 1,2 кН. Найдите максимальную линейную скорость (в м/с), с которой человек качается.

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Машина переезжает через мост. При этом, её вес уменьшается. Тогда этот мост...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Прямой
- 2) Выгнут вниз
- 3) Выгнут вверх
- 4) Недостаточно информации, чтобы делать какие-либо выводы

Задание #10

Вопрос: Лифт движется вверх со скоростью 1 м/с. В лифте находится груз массой 100 кг. С какой силой (в Н) этот груз действует на лифт во время такого движения?

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: Да; Нет; Нет; Да;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 4; 1; 3; 2;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 6) (1 б.): Верный ответ: 25,62.; Верный ответ: 26.; Верный ответ: 25,6.;
- 7) (1 б.): Верный ответ: 0.;
- 8) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 5,29 до 5,33.;
- 9) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 981.; Верный ответ: 1000.; Верный ответ: 980.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 5 «Силы упругости. Силы сопротивления»

Задание #1

Вопрос: Силы упругости возникают...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) При попытке изменить массу тела
- 2) При попытке изменить объём тела
- 3) При попытке сжать газ
- 4) При попытке изменить форму жидкости

Задание #2

Вопрос: Сопоставьте понятия и определения

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Изменение объёма или формы, после которого тело возвращается к исходному объёму и форме
 - 2) Изменение объёма или формы, после которого тело не возвращается к исходному объёму и форме
 - 3) Изменение объёма или формы тела
- ☐ Деформация
☐ Упругая деформация
☐ Неупругая деформация

Задание #3

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Сила трения всегда препятствует движению
☐ Сила трения между двумя телами зависит от площади соприкосновения тел
☐ Коэффициент трения покоя не может быть меньше коэффициента трения скольжения
☐ Сила трения прямо пропорциональна силе тяжести

Задание #4

Вопрос: Сила сопротивления среды...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Не зависит от скорости движения тела
- 2) Линейно зависит от скорости движения тела
- 3) Квадратично зависит от скорости движения тела
- 4) Может зависеть от скорости как линейно, так и квадратично
- 5) Может зависеть от скорости линейно, квадратично или кубически

Задание #5

Вопрос: Сила сопротивления однородной среды...

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Зависит от формы тела
- 2) Зависит от массы тела
- 3) Зависит от размеров тела
- 4) Зависит от самой среды
- 5) Зависит от направления движения тела

Задание #6

Вопрос: Брусok скатывается с наклонной поверхности с ускорением 4 м/с^2 . Если угол наклона этой поверхности равен 30° , то каков коэффициент трения скольжения между данной поверхностью и бруском?

Запишите число: _____

Задание #7

Вопрос: Тело массой $0,5 \text{ кг}$ падает, находясь в воздухе. Сила сопротивления воздуха растет в соответствии с коэффициентом пропорциональности, равным $0,4 \text{ кг/м}$. Найдите предельную скорость данного тела (в м/с) при падении в воздухе.

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Когда на пружину подвесили груз массой 5 кг , её длина увеличилась на 20 см . Найдите коэффициент жесткости данной пружины (в Н/м).

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Ветер, дующий со скоростью 2 м/с , действует на бабочку с силой $0,35 \text{ Н}$, а ветер, дующий со скоростью $3,5 \text{ м/с}$, действует на бабочку с силой $0,61 \text{ Н}$. Определите, как зависит сила сопротивления воздуха, действующая на бабочку.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Линейно
- 2) Квадратично
- 3) Кубически
- 4) Недостаточно информации, чтобы ответить на вопрос, поскольку в задании указана скорость ветра, а не скорость бабочки

Задание #10

Вопрос: Брусok массой 800 г затаскивают на наклонную плоскость с постоянной скоростью. Для этого прикладывают силу 2 Н . Если коэффициент трения скольжения равен $0,4$, то каков угол наклона (в градусах)?

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 3; 1; 2;
- 3) (1 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Нет;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 1; 3; 4;

- 6) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 0,1 до 0,12.;
 7) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 3,5 до 3,54.;
 8) (1 б.): Верный ответ: 245.; Верный ответ: 250.; Верный ответ: 245,25.;
 9) (1 б.) Верные ответы: 1;
 10) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 50,38 до 51,32.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

3. Комплект оценочных заданий №3

РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА

ТЕМА 2.3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ.

Тест 1. Импульс тела. Реактивное движение

Задание #1

Вопрос: Импульс тела зависит от...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Массы тела
- 2) Ускорения тела
- 3) Скорости тела
- 4) Веса тела

Задание #2

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Импульс тела - это векторная величина
- ☐ Импульс материальной точки - это скалярная величина
- ☐ Используя понятие импульса можно сформулировать второй закон Ньютона
- ☐ Импульс тела зависит от формы тела

Задание #3

Вопрос: Абсолютно упругий удар - это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Удар, при котором два тела сцепляются и продолжают движение, как одно тело.
- 2) Удар, при котором деформацией тел можно пренебречь
- 3) Удар, при котором выполняется закон сохранения импульса
- 4) Удар, при котором не выполняется закон сохранения импульса

Задание #4

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Изменить импульс системы могут только внешние силы
- ☐ Изменить импульс системы могут как внутренние, так и внешние силы
- ☐ Закон сохранения импульса выполняется при условии, что сумма внешних сил, действующих на систему, равна нулю
- ☐ Закон сохранения импульса выполняется при условии, что сумма внешних и внутренних сил, действующих на систему, равна нулю

___ Закон сохранения импульса выполняется при любых условиях

Задание #5

Вопрос: В процессе свободного падения тела его импульс...

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Уменьшается
- 2) Увеличивается
- 3) Остается постоянным

Задание #6

Вопрос: Реактивная тяга - это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Сила
- 2) Явление
- 3) Мощность
- 4) Тип двигателя

Задание #7

Вопрос: Выберите примеры реактивного движения

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Движение сверхзвукового истребителя
- 2) Движение воздушного шарика, из которого выходит воздух
- 3) Движение гоночного автомобиля
- 4) Прыжок с шестом

Задание #8

Вопрос: Сила тяги самолета составляет 280 кН, а его масса равна 25 т. Если самолет двигается вертикально вверх, и скорость истечения газов составляет 3000 м/с, то каков расход топлива (в кг/с) при таком движении?

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Шар массой 2 кг катится со скоростью 3 м/с и ударяет другой шар, который покоится. После удара оба шара катятся в том же направлении, в котором катился первый шар. Если первый шар продолжил движение со скоростью 0,5 м/с, а второй - со скоростью 8 м/с, то какова масса второго шара (в кг)?

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Из пушки массой 500 кг произвели выстрел, после чего, пушка откатилась назад со скоростью 1 м/с. Если ствол пушки был направлен горизонтально, и масса снаряда равна 40 кг, то с какой скоростью (в м/с) полетел снаряд?

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
- 2) (1 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Нет;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 4) (1 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Нет; Нет;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 7) (1 б.) Верные ответы: 1; 2;
- 8) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 11,58 до 11,7.; Верный ответ: 10.;
- 9) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 0,6 до 0,63.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 12,5.;

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входного контроля составляет **10 баллов** (1 балл за каждое правильно выполненное

задание)

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 2 «Работа и мощность»

Задание #1

Вопрос: Выберите верные утверждения.

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Работа - это векторная величина
- ☐ Работа - это величина, количественно характеризующая воздействие сила на тело
- ☐ Мощность - это скалярная величина
- ☐ Работа изменяется в джоулях

Задание #2

Вопрос: Угол между направлением приложенной к телу силы и направлением перемещения равен 150° . В этом случае, работа силы будет...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Положительной
- 2) Отрицательной
- 3) Равной нулю
- 4) Либо положительной, либо отрицательной, но не равной нулю

Задание #3

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Работа силы тяжести всегда отрицательная
- ☐ Работа силы трения всегда отрицательная
- ☐ Работа любой силы равна нулю, если направление приложенной силы перпендикулярно направлению перемещения
- ☐ Работа любой силы положительная, если направление приложенной силы параллельно направлению перемещения

Задание #4

Вопрос: Выберите величины, от которых зависит механическая мощность.

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Приложенная сила
- 2) Скорость движения
- 3) Угол между направлением приложенной силы и направлением движения
- 4) Угол между направлением приложенной силы и направлением ускорения

Задание #5

Вопрос: Выберите единицы измерения мощности

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Лошадиная сила
- 2) Киловатт-час
- 3) Мегаватт
- 4) Ватт-час
- 5) Гигаватт

Задание #6

Вопрос: Найдите работу (в Дж), которую совершает человек, поднимая груз массой 5 кг на полметра вертикально вверх.

Запишите число: _____

Задание #7

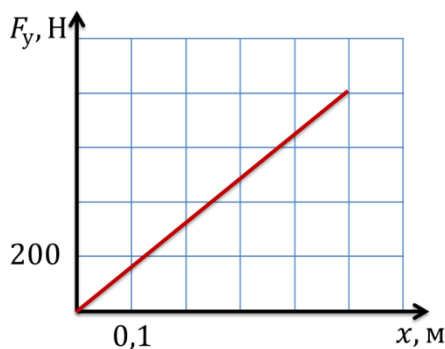
Вопрос: Человек толкнул телегу, приложив силу под углом 30° к горизонту. Модуль этой силы равен 150 Н. Если телега проехала 2 метра, а сила трения на данном участке равна 15 Н, определите работу силы (в Дж), приложенной человеком.

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: На рисунке указан график зависимости силы упругости от растяжения пружины. Какая работа (в Дж) была совершена силами упругости при растяжении пружины на 50 см?

Изображение:



Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Мотоциклист преодолевает горизонтальный участок, двигаясь со скоростью 120 км/ч. Если сила трения, действующая на мотоцикл, равна 1,2 кН, то какую мощность (в кВт) развивает двигатель в этот момент?

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Среднестатистическая лошадь тянет телегу со скоростью 60 км/ч. С какой силой (в Н) она тянет телегу?

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: Нет; Да; Да; Да;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 3) (1 б.) Верные ответы: Да; Да; Да; Нет;
- 4) (1 б.) Верные ответы:
- 5) (1 б.) Верные ответы: 1; 3; 5;
- 6) (1 б.): Верный ответ: 24,5.; Верный ответ: 25.; Верный ответ: 24,53.;
- 7) (1 б.): Верный ответ: 420.; Верный ответ: 419,7.;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 200.;
- 9) (1 б.): Верный ответ: 40.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 44,1.; Верный ответ: 44.; Верный ответ: 44,13.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7

«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 3 «Механическая энергия»

Задание #1

Вопрос: Выберите величину, от которой зависит и кинетическая, и потенциальная энергия тела
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Скорость тел
- 2) Расстояние между телами
- 3) Масса тел
- 4) Ускорение тел

Задание #2

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Потенциальная энергия, приобретенная телом, зависит от траектории движения тела
- ☐ Кинетическая энергия тела прямо пропорциональна скорости движения этого тела
- ☐ Закон сохранения энергии выполняется только при отсутствии сил сопротивления в рассматриваемой системе тел
- ☐ Закон сохранения энергии гласит, что ни потенциальная, ни кинетическая энергия системы не изменяется

Задание #3

Вопрос: При отсутствии сил сопротивления, тело уменьшило свою скорость, сохранив при этом массу. Исходя из предоставленной информации, можно утверждать, что...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Изменение потенциальной энергии больше нуля
- 2) Механическая энергия сохраняется
- 3) Изменение кинетической энергии больше нуля
- 4) Тело перемещается в горизонтальном направлении

Задание #4

Вопрос: Мяч катится по шершавой поверхности. Время остановки мяча будет зависеть от...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Коэффициента трения
- 2) Изменения потенциальной энергии мяча
- 3) От начальной скорости мяча
- 4) От массы мяча

Задание #5

Вопрос: Что из ниже перечисленного обладает обоими типами механической энергии относительно Земли?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Луна
- 2) Вывеска магазина
- 3) Движущийся по дороге автомобиль
- 4) Летящая птица

Задание #6

Вопрос: Мяч скатывается с холмика, высотой 5 метров. Пренебрегая трением, определите его скорость у подножья холма (в м/с).

Запишите число: _____

Задание #7

Вопрос: Камень подбрасывают вертикально вверх с высоты 0,5 м над поверхностью земли.

Найдите скорость камня (в м/с) перед самым падением на землю, если его подбросили с начальной скоростью 3 м/с.

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Потенциальная энергия сжатой пружины равна 10 Дж. Если коэффициент жесткости данной пружины равен 250 Н/м, то насколько сантиметров сжали пружину?

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Мальчик на санках скатывается с холма высотой 7 м. Общая масса мальчика и санок составляет 50 кг. Если у подножья холма мальчик достиг скорости 10 м/с, то какова работа сил трения (в Дж)?

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Падая вертикально вниз, капля дождя массой 0,1 г, достигла предельной скорости, находясь на высоте 30 м над поверхностью земли. Какую работу (в мДж) совершит сила сопротивления воздуха, прежде чем капля упадет на землю?

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 2) (1 б.) Верные ответы: Нет; Нет; Да; Нет;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 1; 2;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 1; 3; 4;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 1; 4;
- 6) (1 б.): Верный ответ: 9,9.; Верный ответ: 10.;
- 7) (1 б.): Верный ответ: 3.;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 28.; Верный ответ: 28,3.;
- 9) (1 б.): Верный ответ: -1000.; Верный ответ: -930.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 29,4.; Верный ответ: 30.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

4. Комплект оценочных заданий №4

РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА

ТЕМА 2.4. ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ И РАВНОВЕСИЕ

АБСОЛЮТНО ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Тест «Равновесие твердых тел»

Задание #1

Вопрос: Сопоставьте виды равновесия с их определениями

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) При малом отклонении тело от положения равновесия, тело остается в равновесии
- 2) При отклонении тела от положения равновесия возникают силы или моменты сил, стремящиеся вернуть тело в положение равновесия
- 3) При отклонении тела от положения равновесия возникают силы или моменты сил, стремящиеся увеличить это отклонение

___ Устойчивое равновесие

___ Неустойчивое равновесие

___ Безразличное равновесие

Задание #2

Вопрос: Лодка покоится на воде. Какая сила препятствует тому, чтобы лодка затонула?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Сила тяжести
- 2) Сила вязкого трения
- 3) Сила Архимеда
- 4) Центробежная сила, возникающая из-за вращения Земли вокруг своей оси

Задание #3

Вопрос: Назовите условия равновесия

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Сумма всех сил должна быть равна нулю
- 2) Сумма всех внешних сил должна быть равна нулю
- 3) Сумма моментов всех внешних сил должна быть равна нулю
- 4) Наличие сил сопротивления в системе

Задание #4

Вопрос: Момент силы...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Это векторная величина
- 2) Не может быть отрицательным
- 3) Может быть равен нулю, даже если сила не равна нулю
- 4) Измеряется в джоулях

Задание #5

Вопрос: Какое равновесие указано на рисунке?

Изображение:



Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Безразличное
- 2) Устойчивое
- 3) Неустойчивое

Задание #6

Вопрос: Тело массой 5 кг растягивает пружину, на которой висит, на 20 см. Определите коэффициент жесткости этой пружины (в Н/м).

Запишите число: _____

Задание #7

Вопрос: Тело неподвижно лежит на наклонной плоскости, угол наклона которой равен 30° .

Определите коэффициент трения покоя между телом и наклонной плоскостью.

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: На двух тросах висит груз массой 30 кг. Угол между первым тросом и вертикалью равен 60° , а угол между вторым тросом и вертикалью равен 45° . Найдите силу натяжения на втором тросе (в Н).

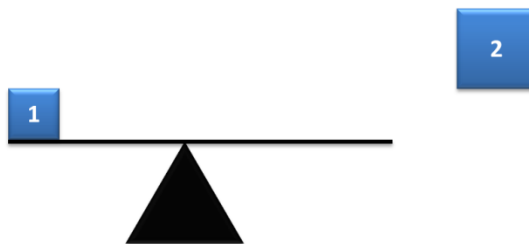
Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: На рисунке куб №1 имеет массу 4 кг и находится на расстоянии 2 м от вершины

треугольника. Куб №2 имеет массу 5 кг. На каком расстоянии (в м) от вершины треугольника нужно поместить куб №2, чтобы оба куба оказались в равновесии?

Изображение:

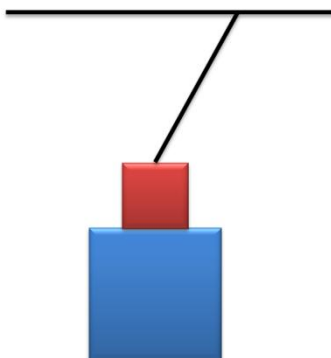


Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: На рисунке указан груз, опирающийся на подставку и привязанный к тросу. Сила натяжения на тросе равна 55 Н, а масса груза составляет 12 кг. Найдите угол между тросом и вертикалью, если реакция опоры равна 85 Н.

Изображение:



Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 2; 3; 1;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 6) (1 б.): Верный ответ: 250.; Верный ответ: 248.;
- 7) (1 б.): Верный ответ: 0,6.; Верный ответ: 0,58.;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 269.; Верный ответ: 263,6.; Верный ответ: 263,59.;
- 9) (1 б.): Верный ответ: 1,6.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 50,48.; Верный ответ: 50.; Верный ответ: 50,5.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

5. Комплект оценочных заданий №5

РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА ТЕМА 3.1. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Тест 1 «Основные положения молекулярно-кинетической теории»

Задание #1

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Классическая механика Ньютона не может объяснить тепловые явления
- ☐ Тепловое движение происходит внутри любого движущегося тела
- ☐ Молекулярно-кинетическая теория стремится объяснить тепловые процессы
- ☐ Изменение агрегатных состояний вещества относится к тепловым явлениям

Задание #2

Вопрос: Выберите тела, являющиеся макроскопическими

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Бабочка
- 2) Песчинка
- 3) Электрон
- 4) Мотоцикл

Задание #3

Вопрос: Какие из ниже перечисленных параметров являются макроскопическими?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Скорость
- 2) Давление
- 3) Температура
- 4) Кинетическая энергия

Задание #4

Вопрос: В каких телах наблюдается беспорядочное движение молекул?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) В твердых
- 2) В жидких
- 3) В газообразных
- 4) В твердых, жидких и газообразных

Задание #5

Вопрос: Между частицами внутри тел существуют...

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Только силы притяжения
- 2) Только силы отталкивания
- 3) Силы притяжения и силы отталкивания

Задание #6

Вопрос: В каком состоянии при нормальных условиях расстояния между молекулами больше всего?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Лед
- 2) Вода
- 3) Водяной пар
- 4) Независимо от состояния, расстояние между молекулами сохраняется, т.к. речь идет об одном и том же веществе

Задание #7

Вопрос: Укажите приблизительные размеры (диаметр) неорганических молекул

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Порядка 10^{-9} м
- 2) Порядка 10^{-6} м
- 3) Порядка 10^{-12} м
- 4) Порядка 10^{-24} м

Задание #8

Вопрос: Что является главным доказательством молекулярно-кинетической теории?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Размеры молекул
- 2) Масса молекул
- 3) Броуновское движение
- 4) Существование субатомных частиц

Задание #9

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Молекулы твердых тел неподвижны
- ☐ Молекулы жидкости могут перемещаться внутри этой жидкости
- ☐ Молекулы газа не имеют никакого порядка
- ☐ Молекулы газа колеблются около положения равновесия

Задание #10

Вопрос: Что влияет на свойства тела?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Из каких частиц тело состоит
- 2) Количество частиц, из которых состоит тело
- 3) Порядок расположения частиц в теле
- 4) Масса частиц, из которых состоит тело

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Да;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 1; 2; 4;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 7) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 8) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 9) (1 б.) Верные ответы: Нет; Да; Да; Нет;
- 10) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 2 «Масса молекул. Количество вещества»

Задание #1

Вопрос: Относительная молекулярная масса - это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Отношение массы молекулы данного вещества к массе молекулы водорода
- 2) Отношение массы молекулы данного вещества к массе молекулы углерода
- 3) Отношение массы молекулы данного вещества к одной двенадцатой массы молекулы водорода

4) Отношение массы молекулы данного вещества к одной двенадцатой массы молекулы углерода

Задание #2

Вопрос: Пользуясь таблицей Менделеева, определите относительную молекулярную массу молекулы хлора

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 7
- 2) 17
- 3) 35,5
- 4) 71

Задание #3

Вопрос: Один моль это...

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Единица измерения количества вещества
- 2) Количество вещества, в котором содержится столько же молекул (или атомов), сколько содержится в 12 г водорода
- 3) Количество вещества, в котором содержится столько же молекул (или атомов), сколько содержится в 12 г углерода
- 4) Единица измерения массы вещества
- 5) Относительная масса вещества, равная отношению массы данного вещества к массе молекулы водорода

Задание #4

Вопрос: Что такое молярная масса вещества?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Масса вещества, взятого в количестве 1 моль
- 2) Относительная молекулярная масса вещества
- 3) Масса вещества, измеренная в молях
- 4) Правильного ответа нет

Задание #5

Вопрос: Что такое число Авогадро?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Это количество молекул (или атомов), содержащихся в 1 г углерода
- 2) Это количество молекул (или атомов), содержащихся в 1 г водорода
- 3) Это количество молекул (или атомов), содержащихся в 1 моле водорода
- 4) Это количество молекул (или атомов), содержащихся в 1 моле углерода
- 5) Это количество молекул (или атомов), содержащихся в 1 моле любого вещества

Задание #6

Вопрос: Укажите приблизительную массу неорганических молекул

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Порядка 10^{-18} кг
- 2) Порядка 10^{-26} кг
- 3) Порядка 10^{-29} г
- 4) Порядка 10^{-35} кг

Задание #7

Вопрос: Определите массу 4 молей кислорода (в г)

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Определите объём воды (в л), в котором содержится 10^{26} молекул.

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Определите молярную массу серной кислоты (в г/моль)

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Масса молекулы воздуха равна $4,82 \times 10^{-26}$ кг. Определите молярную массу воздуха (в г/моль).

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 7) (1 б.): Верный ответ: 64.;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 3.; Верный ответ: 2,99.;
- 9) (1 б.): Верный ответ: 98.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 29.; Верный ответ: 29,02.;

Тест 3 «Строение тел. Идеальный газ в МКТ. Среднее значение квадрата скорости молекул»

Задание #1

Вопрос: Сопоставьте состояние тела с соотношением потенциальной и кинетической энергий его молекул

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Потенциальная энергия значительно больше кинетической
 - 2) Кинетическая энергия значительно больше потенциальной
 - 3) Кинетическая энергия сравнима с потенциальной
- ___ Твердое
___ Жидкое
___ Газообразное

Задание #2

Вопрос: Сопоставьте состояние тела с расстоянием между молекулами

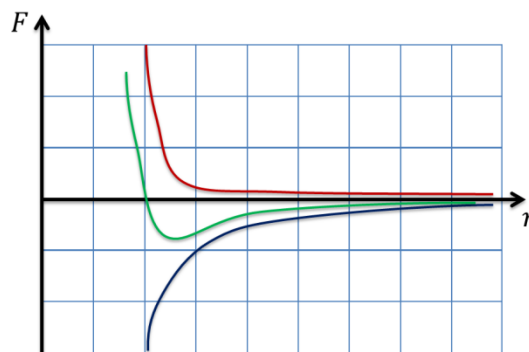
Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Меньше размеров молекул
 - 2) Намного больше размеров молекул
 - 3) Сравнимо с размерами молекул
- ___ Твердое
___ Жидкое
___ Газообразное

Задание #3

Вопрос: На графике зависимости силы от расстояния указаны три кривые. Какая кривая отображает зависимость силы взаимодействия между двумя молекулами от расстояния между ними?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Синяя
- 2) Зеленая
- 3) Красная
- 4) На графике нет такой кривой

Задание #4

Вопрос: Какими свойствами обладает аморфное тело?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Свойствами жидкостей
- 2) Свойствами жидкостей и свойствами твердых тел
- 3) Свойствами жидкостей и свойствами газов
- 4) Свойствами твердых тел, свойствами жидкости и свойствами газов
- 5) Свойствами твердых тел и свойствами газов

Задание #5

Вопрос: Идеальный газ - это модель реального газа, согласно которой....

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Молекулы газа представляют собой упругие шарики
- 2) Молекулы газа не взаимодействуют друг с другом
- 3) Молекулы газа двигаются беспорядочно
- 4) Молекулы газа взаимодействуют только при соударениях, причем эти соударения считаются абсолютно упругими
- 5) Броуновское движение молекул газа не учитывается

Задание #6

Вопрос: Выберите верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- ☐ Давление газа обусловлено соударениями его молекул о стенки сосуда
- ☐ Давление газа не зависит от объема, в который он помещен
- ☐ Давление газа зависит от среднего значения квадрата скорости молекул
- ☐ Давление газа в сосуде постоянно меняется, причем колебания давления являются хаотическими

Задание #7

Вопрос: Для того, чтобы подсчитать среднее значение квадрата скорости молекул, нужно...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Суммировать скорости всех молекул и разделить сумму на число молекул
- 2) Суммировать скорости всех молекул и разделить сумму на число молекул, а результат возвести в квадрат
- 3) Суммировать квадраты скоростей всех молекул и разделить сумму на число молекул
- 4) Суммировать квадраты скоростей всех молекул и разделить сумму на квадрат числа молекул

Задание #8

Вопрос: Какие тела практически несжимаемы?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Твердые

- 2) Жидкие
- 3) Газообразные
- 4) Все тела сжимаемы

Задание #9

Вопрос: Среднее значение квадрата проекции скорости молекул на ось у равно 120 м/с. Каково среднее значение квадрата скорости молекул (в м/с)?

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Газ оказывает давление на стенки сосуда, равное 200 кПа. Найдите среднюю силу воздействия газа на стенки сосуда (в Н), если площадь стенок равна 0,01 м².

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 1; 3; 2;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 3; 1; 2;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 1; 3; 4;
- 6) (1 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Нет;
- 7) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 8) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 9) (1 б.): Верный ответ: 360.;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 2000.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 4 «Основное уравнение МКТ. Температура»

Задание #1

Вопрос: Из основного уравнения молекулярно-кинетической теории ясно, что...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Давление газа прямо пропорционально средней кинетической энергии его молекул
- 2) Давление газа обратно пропорционально концентрации
- 3) Давление газа пропорционально силе, с которой молекулы ударяются о стенки сосуда
- 4) Давление газа зависит от рода газа

Задание #2

Вопрос: Концентрация газа равна $2 \times 10^{27} \text{ м}^{-3}$, а средняя кинетическая энергия его молекул составляет $3,5 \times 10^{-22} \text{ Дж}$. Найдите давление этого газа (в кПа).

Запишите число: _____

Задание #3

Вопрос: Плотность газа, находящегося при нормальном давлении равна 1,5 кг/м³. Найдите среднюю скорость движения его молекул (в м/с)

Запишите число: _____

Задание #4

Вопрос: В чем состоит основное отличие температуры от остальных макропараметров тела?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Температура связана со средней кинетической энергией молекул
- 2) Температура не может быть строго определена
- 3) Температура описывает внутреннее состояние тела
- 4) Температура не зависит от других макропараметров

Задание #5

Вопрос: Температура...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Является мерой средней кинетической энергии тел
- 2) Является характеристикой теплового равновесия
- 3) Является причиной установления теплового равновесия
- 4) Остается постоянной при неизменном давлении

Задание #6

Вопрос: Температура тела равна 200 К. Каково значение температуры в °С?

Запишите число: _____

Задание #7

Вопрос: Средняя кинетическая энергия молекул тела равна 6×10^{-21} Дж. Какова температура этого тела (в К)?

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Два моля идеального газа находится при температуре -20 °С. Каково давление газа (в кПа), если он занимает объём, равный 10 л?

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Абсолютный ноль - это...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Самая низкая температура в природе
- 2) Температура, равная 0 °С
- 3) Температура, при которой тепловое движение прекращается
- 4) Самая низкая температура, зарегистрированная на Земле

Задание #10

Вопрос: Формула, связывающая среднюю кинетическую энергию молекул с температурой верна...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Для любых тел
- 2) Только для газов
- 3) Для любых тел, подчиняющихся механике Ньютона
- 4) Для газов, подчиняющихся механике Ньютона

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 1; 4;
- 2) (1 б.): Верный ответ: 700.;
- 3) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 447 до 450,11.;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 1; 2;
- 6) (1 б.): Верный ответ: -73.;
- 7) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 289,86 до 290.;
- 8) (1 б.): Верный ответ в диапазоне от 420 до 420,4.;
- 9) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
- 10) (1 б.) Верные ответы: 3;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 5 «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы»

Задание #1

Вопрос: При каких процессах наблюдается линейная зависимость между двумя макропараметрами идеального газа

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Изотермический
- 2) Изобарный
- 3) Изохорный
- 4) Адиабатный

Задание #2

Вопрос: В одном моле идеального газа отношение произведения давления и объема к температуре равно...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 1
- 2) 8,31
- 3) 6,02
- 4) 1,38

Задание #3

Вопрос: Как изменится давление идеального газа, если его температура увеличилась в три раза, а объем - в 2 раза?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Уменьшится в 6 раз
- 2) Увеличится в 6 раз
- 3) Уменьшится в 1,5 раза
- 4) Увеличится в 1,5 раза

Задание #4

Вопрос: Отношение давления идеального газа к его температуре остается постоянным. Тогда, речь идет об...

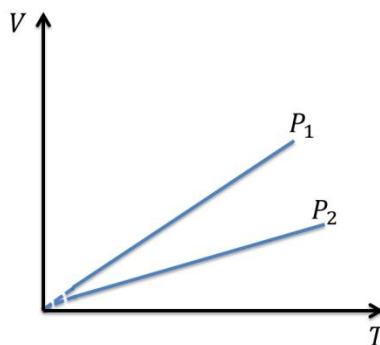
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Изохорном процессе
- 2) Изобарном процессе
- 3) Изотермическом процессе
- 4) Адиабатном процессе

Задание #5

Вопрос: На графике указаны две изобары. Исходя из графика...

Изображение:



Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) $P_2 < P_1$
- 2) $P_2 > P_1$
- 3) $P_2 = P_1$

Задание #6

Вопрос: Газ, изотермически расширяясь, изменил объём от 1 л до 4 л. Начальное давление газа равно 200 кПа. Каким станет давление (в кПа), когда газ закончит расширяться?

Запишите число: _____

Задание #7

Вопрос: Один грамм водорода находится в баллон под давлением 150 кПа. Найдите температуру водорода (в К), если объём баллона равен 3 л.

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Воздушный шарик, который не пропускает воздух, находится в комнате при температуре 20 °С. Предполагая, что процесс охлаждения шарика является изобарным, определите, до какой температуры нужно охладить шарик, чтобы его объём уменьшился вдвое?

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Азот находится в баллоне при температуре 90°С. Предполагая, что плотность азота при данных условиях равна 7,5 кг/м³, найдите давление азота (в кПа) на стенки баллона.

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Универсальная газовая постоянная измеряется в...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Дж/моль
- 2) Дж/К
- 3) Дж/(моль*К)
- 4) Дж/(моль*К*м³)

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 6) (1 б.): Верный ответ: 50.;
- 7) (1 б.): Верный ответ: 108,3.; Верный ответ: 108.;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 146,5.;
- 9) (1 б.): Верный ответ: 808.;
- 10) (1 б.) Верные ответы: 3;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

6. Комплект оценочных заданий №6
РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА
ТЕМА 3.2. АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА И ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ
Тест «Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы»

1. С увеличением относительной влажности разность показаний сухого и влажного термометров психрометра...

- 1) уменьшится.
- 2) увеличится.
- 3) не изменится.

2. Один моль влажного воздуха находится в ненасыщенном состоянии при температуре T и давлении p . Температуру газа изобарно увеличили. Как изменились при этом относительная влажность воздуха и точка росы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Относительная влажность воздуха	Точка росы

3. С помощью какого прибора можно измерить относительную влажность воздуха.



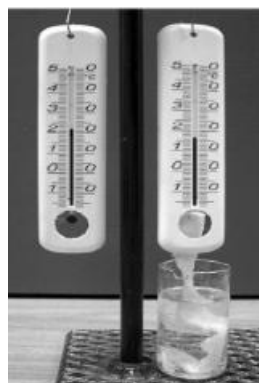
1)



2)



3)



4)

4. Стекланную пластинку подвесили к динамометру. После этого еѹ прикоснулись к поверхности жидкости и оторвали от нее. Для какой жидкости – ртути, воды или керосина – динамометр покажет в момент отрыва силу больше?

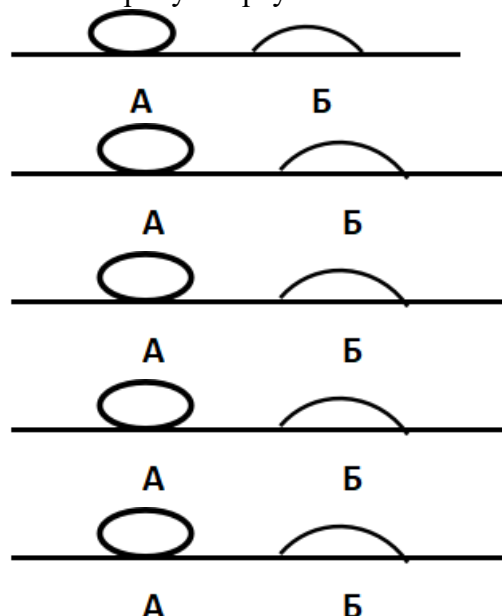
- 1) Для воды.
- 2) Для ртути.
- 3) Для керосина.
- 4) Показания будут одинаковые.

5. В двух капиллярных трубках одинакового радиуса находится вода и спирт (плотность спирта равна 800 кг/м^3 ; плотность воды – 1000 кг/м^3). Одна из этих жидкостей поднялась на 10 мм выше, чем другая. Выберите правильное утверждение.

- 1) Спирт поднялся выше, чем вода.
- 2) Вода поднялась выше, чем спирт.
- 3) Если радиус уменьшить, разность уровней жидкости уменьшится.
- 4) Среди утверждений нет правильного.

6. На стекле находятся капли воды и ртути. На каком рисунке ртуть?

- 1) А, т.к. ртуть смачивает стекло.
- 2) А, т.к. ртуть не смачивает стекло.
- 3) Б, т.к. ртуть смачивает стекло.
- 4) Б, т.к. ртуть не смачивает стекло.



7. Какое из перечисленных свойств характерно только для кристаллических тел?

- 1) Изотропность.
- 2) Отсутствие определенной температуры плавления.
- 3) Существование определенной температуры плавления.
- 4) Текучесть.

8. Какого вида деформацию испытывает стена здания?

- 1) Деформацию кручения.
- 2) Деформацию сжатия.
- 3) Деформацию сдвига.
- 4) Деформацию растяжения.

9. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Гука?

- 1) $E = \sigma |\epsilon|$.
- 2) $\sigma = E / |\epsilon|$.
- 3) $\sigma = E |\epsilon|$.
- 4) $\sigma = |\epsilon| / E$.

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В герметически закрытом сосуде находятся вода и водяной пар. При нагревании сосуда концентрация молекул водяного пара увеличится.
- 2) Психрометр – прибор для измерения абсолютной влажности.
- 3) Точка росы – температура, при которой водяной пар становится насыщенным.
- 4) Пластическими называются деформации, которые полностью исчезают после прекращения действия внешних сил.
- 5) Все кристаллические тела анизотропны.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

УГПС 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

Температура плавления свинца $327,5^{\circ}\text{C}$, а температура плавления вольфрама 3422°C . Объясните, почему в лампах накаливания используется вольфрамовая нить, а в плавких предохранителях – свинцовая проволока?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23	4	1	1	2	3	2	3	135

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входного контроля составляет **12 баллов** (тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью – **2 баллами**).

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 5
«3»	50% - 70%	6 – 8
«4»	71% - 90%	9 – 10
«5»	91% - 100%	11 – 12

7. Комплект оценочных заданий №7

РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

ТЕМА 3.3. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

Тест «Первый закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей»

Задание #1

Вопрос: Из первого закона термодинамики следует, что...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Невозможно создать вечный двигатель
- 2) Количество теплоты, отданное телом всегда больше, чем уменьшение внутренней энергии этого тела
- 3) Изменить внутреннюю энергию газа можно только путем теплопередачи или совершения работы
- 4) При неизменной внутренней энергии, газом не может быть совершена работа

Задание #2

Вопрос: Исследуя цикл Карно, можно определить...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Минимальный КПД теплового двигателя
- 2) Максимальный КПД теплового двигателя
- 3) Средний КПД теплового двигателя
- 4) Наиболее точный КПД теплового двигателя

Задание #3

Вопрос: Для работы теплового двигателя необходимо...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Наличие рабочего тела
- 2) Наличие термометра
- 3) Цикличность процессов, происходящих в двигателе
- 4) Наличие паровой турбины

Задание #4

Вопрос: В тепловом двигателе температура холодильника составляет $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура нагревателя равна 3073 K . Определите максимальный возможный КПД такого двигателя (в %).

Запишите число: _____

Задание #5

Вопрос: Двигатель внутреннего сгорания совершил работу, равную 55 МДж . При этом было затрачено $4,2\text{ л}$ бензина. Определите плотность бензина (в кг/м^3), если КПД двигателя равен 40% .

Изображение:

Вещество	Удельная теплота сгорания, Дж/кг
Порох	$3,8 \times 10^6$
Торф	$8,1 \times 10^6$
Дрова	10^7
Каменный уголь	$2,7 \times 10^7$
Древесный уголь	$3,4 \times 10^7$
Природный газ	$4,4 \times 10^7$
Нефть	$4,4 \times 10^7$
Бензин	$4,6 \times 10^7$
Керосин	$4,6 \times 10^7$
Водород	$1,2 \times 10^8$

Запишите число: _____

Задание #6

Вопрос: При каком процессе газ совершает работу только за счет внутренней энергии?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) При изохорном
- 2) При адиабатном
- 3) При изотермическом
- 4) При изобарном

Задание #7

Вопрос: Газ, находящийся под давлением 400 кПа изотермически сжимают от 30 л до 10 л . Чему равна работа газа (в кДж), если при данном процессе он потерял 80 кДж ?

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Адиабатно расширяясь, идеальный газ, масса которого равна 1 кг , совершил работу, равную 8 кДж . Найдите изменение температуры этого газа, если его молярная масса равна 50 г/моль .

Запишите число: _____

Задание #9

Вопрос: Для изменения внутренней энергии при изохорном процессе...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Газ обязательно должен быть одноатомным
- 2) Газ обязательно должен получить или отдать то или иное количество теплоты
- 3) Газ должен быть идеальным
- 4) Газ должен совершить работу

Задание #10

Вопрос: При изобарном процессе газ получил 30 кДж теплоты. Если процесс происходил при давлении 40 кПа , то каково изменение объема газа (в м^3)?

Запишите число: _____

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 1; 3;
- 4) (1 б.): Верный ответ: 91,1.; Верный ответ: 91.;
- 5) (1 б.): Верный ответ: 711,7.; Верный ответ: 712.;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 7) (1 б.): Верный ответ: -80.;
- 8) (1 б.): Верный ответ: -32.; Верный ответ: -32,1.;
- 9) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 0,75.;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

8. Комплект оценочных заданий №8

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

ТЕМА 4.1 ЭЛЕКТРОСТАТИКА

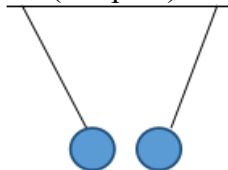
Тест «Основы электростатики»

1. Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов при уменьшении расстояния между ними вдвое?

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

2. Что можно сказать о зарядах данных шариков? (см. рис.)

- 1) Оба шарика заряжены положительно.
- 2) Оба шарика заряжены отрицательно.
- 3) Один шарик заряжен положительно, другой – отрицательно.
- 4) Шарик имеют заряды одного знака.



3. В ядре атома свинца 207 частиц. Вокруг ядра обращается 82 электрона. Сколько нейтронов и протонов в ядре этого атома?

- 1) 82 протона, 125 нейтронов.
- 2) 125 протонов, 82 нейтрона.
- 3) 82 протона, 207 нейтронов.
- 4) 207 протонов, 82 нейтрона.

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

- 1) Увеличится в 16 раз.
- 2) Увеличится в 2 раза.
- 3) Увеличится в 4 раза.

4) Не изменится.

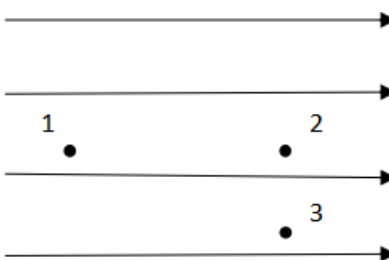
5. Электрон перемещается в поле, силовые линии которого показаны на рисунке. Выберите правильное утверждение.

1) При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает положительную работу.

2) При перемещении электрона по траектории 1-2-3-1 электрическое поле совершает отрицательную работу.

3) При перемещении электрона из точки 1 в точку 2 электрическое поле совершает отрицательную работу.

4) При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает отрицательную работу.



6. Какое из приведённых ниже выражений характеризует работу электрического поля по перемещению заряда?

1) q/U . 2) $E\Delta d$. 3) qU . 4) $E/\Delta d$.

7. Какая физическая величина определяется отношением потенциальной энергии электрического заряда в электрическом поле к величине этого заряда?

- 1) Потенциал электрического поля.
- 2) Напряженность электрического поля.
- 3) Емкость.
- 4) Работа электростатического поля.

8. Воздушный конденсатор опускают в керосин с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$. Выберите правильное утверждение.

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

9. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если напряжение между его обкладками уменьшить в 2 раза?

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

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Напряженность – силовая характеристика электрического поля.
- 2) Электростатическое поле создают заряды, которые движутся равномерно в данной системе отсчета.
- 3) В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел сохраняется.
- 4) Тела, через которые электрические заряды могут переходить от заряженного тела к незаряженному вследствие наличия в них свободных носителей зарядов, называются диэлектриками.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

УГПС 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

Если электрическая цепь содержит конденсаторы, то в обесточенном состоянии она может представлять опасность. Почему? Что необходимо предпринимать при размыкании таких цепей?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	1	3	3	3	1	3	2	13

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входного контроля составляет **12 баллов** (тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью – **2 баллами**).

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 5
«3»	50% - 70%	6 – 8
«4»	71% - 90%	9 – 10
«5»	91% - 100%	11 – 12

9. Комплект оценочных заданий №9

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

ТЕМА 4.2 ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Тест 1 «Постоянный ток»

1. Во сколько раз отличаются сопротивления двух медных проводов, если один из них имеет в 4 раза большую длину и в 2 раза большую площадь поперечного сечения, чем другой?

- 1) В 8 раз. 2) В 4 раза. 3) В 2 раза. 4) В 16 раз.

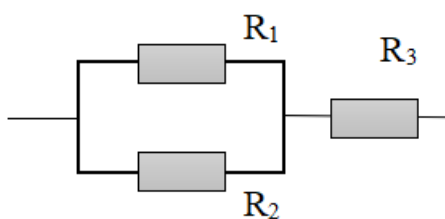
2. На рисунке изображена схема соединения проводников. Выберите правильное утверждение.

1) Резисторы R_1 и R_3 включены последовательно.

2) Резисторы R_1 и R_2 включены параллельно.

3) Резисторы R_2 и R_3 включены последовательно.

4) Резисторы R_1 и R_2 включены последовательно.



3. Какое из приведенных ниже выражений характеризует силу тока в полной цепи?

- 1) U / R . 2) $\rho I / S$. 3) $\mathcal{E} / (R + r)$. 4) $q / \Delta t$.

4. Необходимо измерить силу тока в лампе и напряжение на ней. Как следует включить по отношению к лампе амперметр и вольтметр?

1) Амперметр и вольтметр параллельно.

2) Амперметр последовательно, вольтметр параллельно.

3) Амперметр и вольтметр последовательно.

4) Амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

5. Физическая величина, характеризующая работу сторонних сил по разделению заряда 1 Кл внутри источника тока, называется...

- 1) ... сила тока.
 - 2) ... электродвижущая сила.
 - 3) ... напряжение.
 - 4) ... сопротивление.
6. Режим короткого замыкания в цепи возникает, когда ...
- 1) ... внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow 0$.
 - 2) ... внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow \infty$.
 - 3) ... внутреннее сопротивление источника тока очень мало.
 - 4) ... внешнее сопротивление цепи равно внутреннему сопротивлению источника.
7. Параллельно или последовательно с электрическим бытовым прибором в квартире включают плавкий предохранитель на электрическом щите?
- 1) Независимо от электрического прибора.
 - 2) Параллельно.
 - 3) Последовательно.
 - 4) Среди ответов нет верного.
8. Электрическая цепь состоит из источника тока, амперметра и лампы. Изменится ли показание амперметра, если в цепь включить параллельно ещё такую же лампу? Выберите правильное утверждение.
- 1) Уменьшится, так как сопротивление цепи возрастет.
 - 2) Увеличится, так как сопротивление цепи уменьшится.
 - 3) Не изменится.
9. Мощность электрического тока на участке цепи определяется следующим выражением:
- 1) $I \cdot U$.
 - 2) $I \cdot R$.
 - 3) $I \cdot U \cdot t$.
 - 4) U / R .
10. Последовательно соединенные медная и стальная проволоки одинаковой длины и сечения подключены к аккумулятору (удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м; удельное сопротивление стали $12 \cdot 10^{-8}$ Ом·м). В какой из них выделится большее количество теплоты за одинаковое время?
- 1) В медной.
 - 2) В стальной.
 - 3) Количество теплоты одинаковое.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

УГПС 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

Устанавливая электрические проводки, электрикам приходится менять сопротивление проводов (в зависимости от ситуации). Объясните, как изменится сопротивление в каждом из случаев:

- А) Кусок неизолированной проволоки сложили вдвое. Как изменилось её сопротивление? Почему?
- Б) Резисторы соединили последовательно. Их общее сопротивление будет больше или меньше сопротивления каждого резистора? Почему?

ОТВЕТЫ

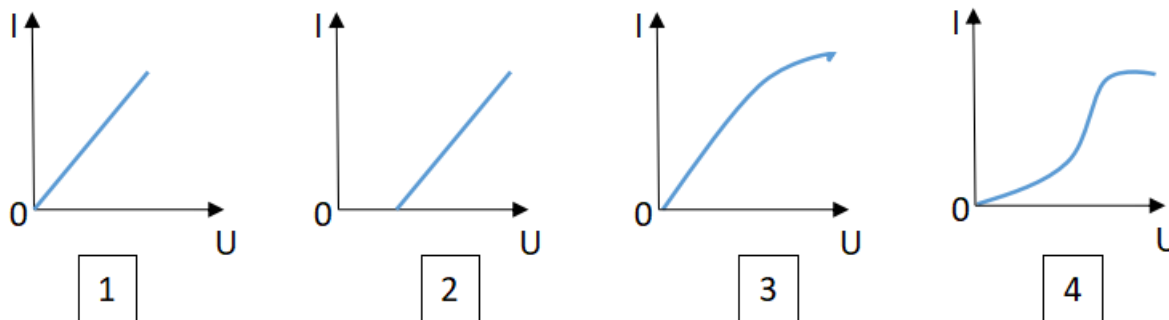
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	3	2	2	1	3	2	1	2

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входного контроля составляет **12 баллов** (тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью – **2 баллами**.).

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 5
«3»	50% - 70%	6 – 8
«4»	71% - 90%	9 – 10
«5»	91% - 100%	11 – 12

Тест 2 «Ток в различных средах»

- Электрический ток в газах создается движением ...
 - ... свободных электронов.
 - ... молекул.
 - ... электронов, положительных и отрицательных ионов.
 - ... дырок.
- Укажите прибор, в котором можно создать ток только в одном направлении.
 - Конденсатор.
 - Резистор.
 - Полупроводниковый диод.
 - Катушка.
- Выберите наиболее правильное продолжение фразы: «Термоэлектронная эмиссия – это явление, при котором ...»
 - ... молекулы вылетают с поверхности проводника.
 - ... свободные электроны вылетают с поверхности проводника.
 - ... проводник заряжается, поглощая заряженные частицы из окружающей среды.
 - ... свободные электроны вылетают с поверхности нагретого проводника.
- Как называется процесс выделения вещества на электродах?
 - Электролитическая диссоциация.
 - Ионизация.
 - Электролиз.
 - Электризация.

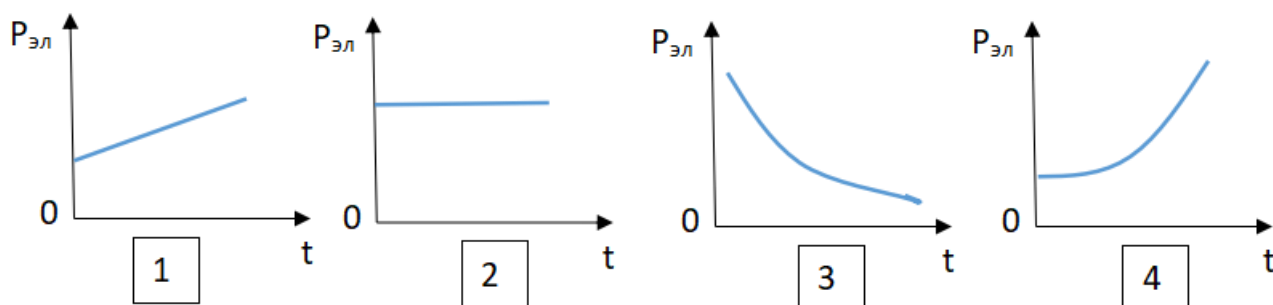


Какой из графиков соответствует вольтамперной характеристике электролитов?

5. В четырёхвалентный кремний добавили в первом опыте пятивалентный химический элемент, а во втором – трёхвалентный элемент. Каким типом проводимости в основном будет обладать полупроводник в каждом случае?

- 1) В первом – дырочной, во втором – электронной.
- 2) В первом – электронной, во втором – дырочной.
- 3) В обоих случаях электронной.
- 4) В обоих случаях дырочной.

6. Какой из графиков соответствует зависимости удельного сопротивления полупроводников от температуры?



7. Какие частицы являются носителями заряда в металлах?

- 1) Свободные электроны.
- 2) Электроны и ионы.
- 3) Ионы.
- 4) Свободные электроны и дырки.

8. Как называется процесс создания носителей заряда в жидкостях?

- 1) Электролитическая диссоциация.
- 2) Ионизация.
- 3) Электролиз.
- 4) Электризация.

9. В донорных полупроводниках электропроводность...

- 1) ... собственная.
- 2) ... примесная электронная.
- 3) ... примесная дырочная.
- 4) ... эти материалы плохо проводят электрический ток.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

УГПС 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

Температура нагрева строительных конструкций определяется с помощью полупроводниковых термометров. На чем основан принцип работы данных приборов?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	4	3	2	2	3	1	1	2

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входного контроля составляет **12 баллов** (тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью – **2 баллами**).

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 5
«3»	50% - 70%	6 – 8
«4»	71% - 90%	9 – 10
«5»	91% - 100%	11 – 12

10. Комплект оценочных заданий №10

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

ТЕМА 4.3 МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.

Тест по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

1. Какое из приведенных ниже выражений характеризует понятие электромагнитной индукции?

- 1) Явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд.
- 2) Явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного поля.
- 3) Явление возникновения ЭДС в проводнике под действием магнитного поля.

2. С помощью какого правила определяют направление индукционного тока?

- 1) Правило правой руки.
- 2) Правило буравчика.
- 3) Правило левой руки.
- 4) Правило Ленца.

3. Укажите все правильные утверждения, которые отражают сущность явления электромагнитной индукции: «В замкнутом контуре электрический ток появляется...»

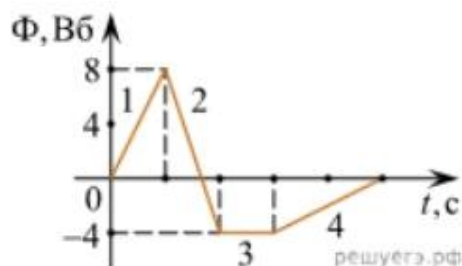
- 1) ... если магнитный поток не меняется.
- 2) ... если магнитный поток не равен нулю.
- 3) ... при увеличении магнитного потока.
- 4) ... при уменьшении магнитного потока.

4. Что определяется скоростью изменения магнитного потока через контур?

- 1) Индуктивность контура.
- 2) ЭДС индукции.
- 3) Магнитная индукция.
- 4) Индукционный ток.

5. На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика в контуре не возникает ЭДС индукции?

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



6. Сила тока в катушке увеличилась в 2 раза. Выберите верное утверждение.

- 1) Индуктивность катушки увеличилась в 2 раза.

- 2) Индуктивность катушки увеличилась в $\sqrt{2}$ раз.
 - 3) Индуктивность катушки уменьшилась в 2 раза.
 - 4) Индуктивность катушки не изменилась.
7. Как уменьшить индуктивность катушки с железным сердечником при условии, что габариты обмотки (её длина и поперечное сечение) останутся неизменными?
- 1) Уменьшить число витков.
 - 2) Уменьшить силу тока в катушке.
 - 3) Вынуть железный сердечник.
 - 4) Увеличить толщину обмотки.
8. Сила тока в контуре увеличилась в два раза. Укажите все правильные утверждения.
- 1) Энергия магнитного поля контура увеличилась в два раза.
 - 2) Энергия магнитного поля контура увеличилась в четыре раза.
 - 3) Энергия магнитного поля контура уменьшилась в два раза.
 - 4) Энергия магнитного поля контура не изменилась.
9. Какое математическое выражение служит для определения ЭДС индукции в замкнутом контуре?
- 1) $-\Delta\Phi / \Delta t$.
 - 2) $IB\Delta l \sin\alpha$.
 - 3) $BScos\alpha$.
 - 4) $BS\sin\alpha$.
10. Как нужно изменить индуктивность контура, для того чтобы при неизменном значении силы тока в нём энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза.
- 1) Уменьшить в два раза.
 - 2) Уменьшить в четыре раза.
 - 3) Увеличить в два раза.
 - 4) Увеличить в четыре раза.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

УГПС 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

При помощи реостата медленно и плавно производится отключение от питающей сети мощных электродвигателей. Объясните, почему так делают?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	34	2	3	4	3	2	1	2

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входного контроля составляет **12 баллов** (тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью – **2 баллами**).

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 5
«3»	50% - 70%	6 – 8
«4»	71% - 90%	9 – 10
«5»	91% - 100%	11 – 12

11. Комплект оценочных заданий №11

РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

ТЕМА 5.1 МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ.

Тест по теме «Механические и электромагнитные колебания»

1. Какие из перечисленных ниже колебаний являются вынужденными? Укажите все правильные ответы.

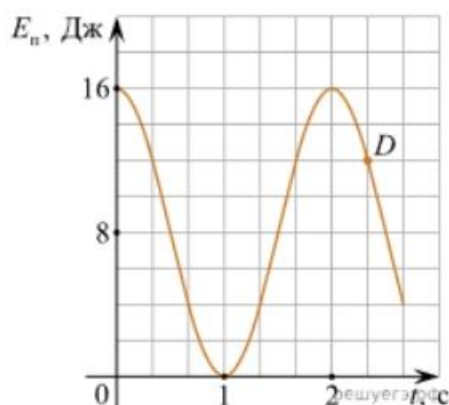
- 1) Колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле.
- 2) Колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного.
- 3) Колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника.
- 4) Колебания чашек рычажных весов.

2. Подвешенный на нити груз совершает малые колебания. Считая колебания незатухающими, укажите все правильные утверждения.

- 1) Чем длиннее нить, тем больше частота колебаний.
- 2) При прохождении грузом положения равновесия скорость груза максимальна.
- 3) Груз совершает периодическое движение.
- 4) Период колебаний зависит от амплитуды.

3. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени. Какова полная механическая энергия маятника в момент времени, соответствующий на графике точке D ?

- 1) 4 Дж.
- 2) 16 Дж.
- 3) 12 Дж.
- 4) 8 Дж.



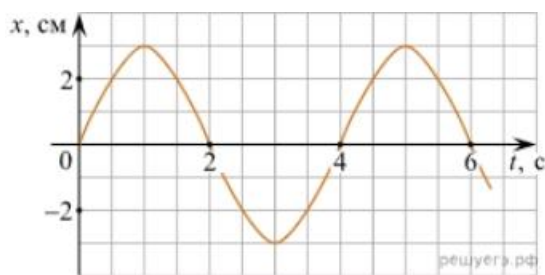
4. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине жесткостью k ?

- 1) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
- 2) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- 3) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$
- 4) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

5. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити уменьшить в 4 раза?

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

6. На рисунке приведен график гармонических колебаний. Укажите все правильные утверждения.



- 1) Амплитуда колебаний равна 2 см.
- 2) Период колебаний 2 с.
- 3) Частота колебаний 0,5 Гц.
- 4) Среди утверждений нет правильного

7. Каковы свойства продольных волн? Укажите все правильные ответы.

- 1) Эти волны могут распространяться только в газах.
- 2) Продольные волны представляют собой чередующиеся разрежения и сжатия.
- 3) Частицы среды при колебаниях смещаются вдоль направления распространения волны.
- 4) Частицы среды при колебаниях смещаются перпендикулярно направлению распространения волны.

8. В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?

- 1) Во всех направлениях.
- 2) Только по направлению распространения волны.
- 3) Только перпендикулярно распространению волны.
- 4) Среди ответов нет правильного.

9. Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

ПРИМЕРЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
А) эхо в лесу	1) Огибание звуком препятствия
Б) определение глубины водоёма с помощью навигационного прибора эхолота	2) Явление полного внутреннего отражения
	3) Отражение света
	4) Отражение звука от препятствия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

10. Какие из перечисленных ниже волн являются поперечными? Укажите все правильные ответы.

- 1) Волны на поверхности воды.
- 2) Звуковые волны в газах.
- 3) Радиоволны.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

УГПС 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

При проведении проводки используют перфораторы или дрели. Можно ли по звуку дрели определить: работает она вхолостую или высверливает отверстие? Ответ обоснуйте.

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23	2	2	2	4	23	3	44	13

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входного контроля составляет **12 баллов** (тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью – **2 баллами**).

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 5
«3»	50% - 70%	6 – 8
«4»	71% - 90%	9 – 10
«5»	91% - 100%	11 – 12

12. Комплект оценочных заданий №12

РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

ТЕМА 5.2 МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ.

Тест по теме «Механические и электромагнитные волны»

1. Как изменится частота электромагнитных колебаний в контуре $L - C$, если емкость конденсатора увеличить в четыре раза?

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

2. Значение силы переменного тока, измеренное в амперах, задано уравнением $i = 0,1 \sin 100\pi t$. Укажите все правильные утверждения.

- 1) Амплитуда силы тока 0,1 А.
- 2) Период равен 100 с.
- 3) Частота равна 50 Гц.
- 4) Циклическая частота 100 рад/с.

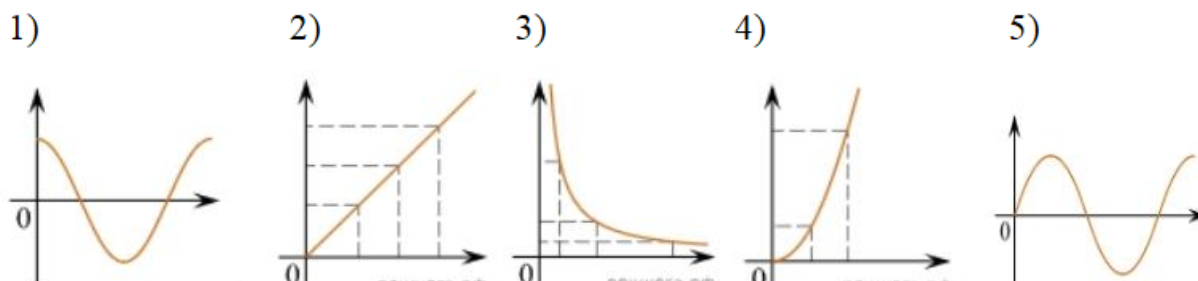
3. Даны следующие зависимости величин:

А) Зависимость напряжения на конденсаторе от времени в колебательном контуре, учитывая, что в начальный момент времени конденсатор заряжен.

Б) Зависимость энергии магнитного поля катушки с током от силы тока в ней.

В) Зависимость длины излучаемой электромагнитной волны от частоты колебаний заряда в металлическом проводнике.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



А	Б	В

Ответ:

4. Каким образом осуществляется передача электрической энергии из первичной обмотки трансформатора во вторичную обмотку? Укажите все правильные ответы.

- 1) Через провода, соединяющие обмотки трансформатора.
- 2) С помощью переменного магнитного поля, пронизывающего обе катушки.
- 3) С помощью электромагнитных волн.
- 4) Правильных ответов нет.
5. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие электромагнитное поле?

- 1) Процесс распространения колебаний заряженных частиц.
- 2) Особая форма материи, осуществляющая взаимодействие между заряженными частицами.
- 3) Особая форма материи, осуществляющая взаимодействие между любыми частицами.

6. В первичной обмотке трансформатора 100 витков, во вторичной обмотке – 20. Выберите все правильные утверждения.

- 1) Трансформатор является понижающим.
- 2) Трансформатор является повышающим.
- 3) Коэффициент трансформации равен 0,2.
- 4) Коэффициент трансформации равен 5.

7. Продолжите фразу: «Электромагнитная волна – это ...». Выберите все правильные утверждения.

- 1) ... процесс распространения колебаний электрической напряженности и магнитной индукции.
- 2) ... кратчайшее расстояние между двумя точками, колеблющимися в одинаковых фазах.
- 3) ... процесс распространения колебаний заряженных частиц.
- 4) ... процесс распространения электромагнитного поля от источника колебаний в пространстве.

8. Как ориентированы векторы магнитной индукции $\vec{B}$, электрической напряженности $\vec{E}$ и скорости $\vec{c}$ по отношению друг к другу в электромагнитной волне?

- 1) $\vec{B} \perp \vec{E} \parallel \vec{c}$. 2) $\vec{B} \perp \vec{c}; \vec{E} \parallel \vec{c}$. $\vec{B} \perp \vec{c}; \vec{E} \parallel \vec{c}$.
- 3) $\vec{B} \perp \vec{E} \perp \vec{c}$. 4) $\vec{B} \parallel \vec{E} \parallel \vec{c}$. $\vec{B} \parallel \vec{E} \parallel \vec{c}$.

9. Какое устройство в приёмнике Попова регистрирует приём электромагнитных волн?

- 1) Электромагнитное реле.
- 2) Когерер.
- 3) Антенна.
- 4) Электрический звонок.

10. Продолжите фразу: «Процесс наложения колебаний одной частоты на колебания другой частоты называется...».

- 1) ... радиосвязь.
- 2) ... детектирование.
- 3) ... модуляция.
- 4) ... радиолокация.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

УГПС 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

Если подключить трансформатор к источнику постоянного напряжения, то он может выйти из строя. Объясните, вследствие чего это происходит?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	13	А – 1 Б – 4 В – 3	2	2	14	134	3	2	3

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входного контроля составляет **12 баллов** (тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью – **2 баллами**).

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 5
«3»	50% - 70%	6 – 8
«4»	71% - 90%	9 – 10
«5»	91% - 100%	11 – 12

13. Комплект оценочных заданий №13**РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ****ТЕМА 5.3 ОПТИКА.****Тест 1 «Геометрическая оптика. Линзы»**

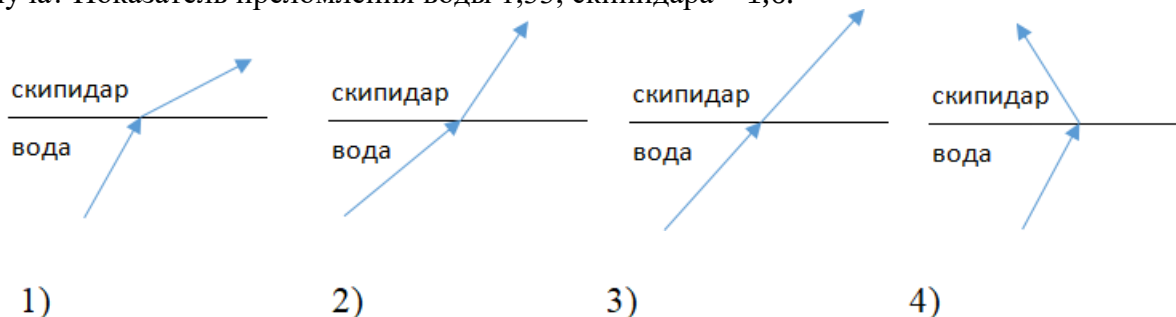
1. При переходе света из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления $n = 2$ скорость распространения...

- 1) ... увеличивается в 2 раза.
- 2) ... остается неизменной.
- 3) ... уменьшается в 2 раза.

2. Для нахождения предельного угла при падении луча на границу «стекло-вода» нужно использовать формулу. Выберите все правильные ответы.

- 1) $\sin \alpha_0 = n_c / n_v$.
- 2) $\sin \alpha_0 = n_c \cdot n_v$.
- 3) $\sin \alpha_0 = n_v / n_c$.

3. Луч переходит из воды в скипидар. На каком из рисунков правильно изображен ход луча? Показатель преломления воды 1,33, скипидара – 1,6.



4. Угол падения луча равен 50° . Угол отражения луча равен.

- 1) 90° . 2) 40° . 3) 50° . 4) 100° .

5. Предмет находится между фокусом F и двойным фокусом $2F$ рассеивающей линзы. Изображение предмета ...

- 1) ... мнимое, прямое, увеличенное.
- 2) ... действительное, перевернутое, увеличенное.
- 3) ... мнимое, прямое, уменьшенное.
- 4) ... действительное, перевернутое, уменьшенное.

6. Световой пучок выходит из стекла в воздух. Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью их распространения?

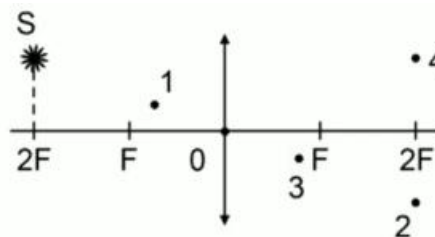
- 1) Частота и скорость увеличиваются.
- 2) Частота – увеличивается, скорость – уменьшается.
- 3) Частота и скорость не изменяются.
- 4) Частота – не изменяется, скорость – увеличивается.

7. Физическая величина, равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности, называется ...

- 1) ... силой света.
- 2) ... яркостью.
- 3) ... освещенностью.
- 4) ... телесным углом.

8. Укажите точку, в которой находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое тонкой собирающей линзой.

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



9. Установите соответствие между оптическим прибором (устройством) и типом изображения, полученным с его помощью.

Оптические приборы	Тип изображения
А) Мультимедиа проектор	1) Уменьшенное, мнимое.
Б) Дверной глазок	2) Увеличенное, действительное.
	3) Уменьшенное, действительное.
	4) Увеличенное, мнимое.

О т в е т:

А	Б

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В однородной прозрачной среде свет распространяется прямолинейно.
- 2) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость волны не изменяется.
- 3) Явление полного внутреннего отражения может наблюдаться только при углах падения больше предельного.

- 4) Собирающая линза может давать как мнимые, так и действительные изображения.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

УГПС 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

Объясните, какие преимущества представляет способ освещения, при котором осветительные приборы размещают таким образом, что свет, создаваемый ими, не попадает на рабочие места, а освещает белый потолок помещения.

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	2	3	3	4	3	2	21	134

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входного контроля составляет **12 баллов** (тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью – **2 баллами**.).

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 5
«3»	50% - 70%	6 – 8
«4»	71% - 90%	9 – 10
«5»	91% - 100%	11 – 12

Тест 2 «Волновые свойства света»

- Как изменится длина волны красного излучения при переходе света из воздуха в воду?
 - Уменьшается.
 - Увеличивается.
 - Не изменяется.
- Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие интерференции?
 - Наложение когерентных волн.
 - Разложение света в спектр при преломлении.
 - Огибание волной препятствий.
- Какое из наблюдаемых явлений объясняется дифракцией света?
 - Излучение света лампой накаливания.
 - Радужная окраска компакт-дисков.
 - Радужная окраска тонких мыльных пленок.
 - Радуга.
- Свет какого цвета меньше других отклоняется призмой спектроскопа?
 - Фиолетового.
 - Синего.
 - Зеленого.
 - Красного.
- Какие из приведенных ниже выражений являются условием наблюдения главных максимумов в спектре дифракционной решетки с периодом d под углом φ ?
 - $d \sin \varphi = k \lambda$.
 - $d \cos \varphi = k \lambda$.

3) $d \sin \varphi = (2k + 1) \lambda/2$.

4) $d \cos \varphi = (2k + 1) \lambda/2$.

6. Какое явление доказывает поперечность световых волн?

- 1) Дисперсия.
- 2) Отражение.
- 3) Преломление.
- 4) Поляризация.

7. Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны?

- 1) Излучение видимого спектра.
- 2) Радиоволны.
- 3) Рентгеновское излучение.
- 4) Ультрафиолетовое излучение.

8. Укажите все правильные ответы. Две световые волны являются когерентными, если ...

- 1) ... волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$).
- 2) ... волны имеют постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$).
- 3) ... волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$).
- 4) ... волны имеют разную частоту ($\nu_1 \neq \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$).

9. Какие из излучений используются для исследования структуры и внутренних дефектов твердых тел и конструкций?

- А. Ультрафиолетовое излучение.
- Б. Гамма-излучение.
- В. Видимое излучение.
- Г. Радиоволны.
- Д. Рентгеновское излучение.

- 1) А.
- 2) А и Б.
- 3) А, В, Д.
- 4) Б и Д.

10. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа (в середине) и спектры поглощения паров водорода и гелия. В состав неизвестного газа входит(-ят) ...



- 1) Водород.
- 2) Гелий.
- 3) Водород и гелий.
- 4) Ни водород, ни гелий.

11. Два автомобиля движутся в одном и том же направлении со скоростями v_1 и v_2 относительно поверхности Земли. Скорость света от фар первого автомобиля в системе отсчета, связанной с другим автомобилем, равна:

- 1) $c + (v_1 + v_2)$.
- 2) c .
- 3) $c + (v_1 - v_2)$.

12. Вопрос с профессиональной направленностью:

УГПС 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

Объясните, почему ртутные лампы ультрафиолетового излучения делают из кварцевого, а не из обычного стекла?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	2	4	1	4	3	3	4	1	2

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входного контроля составляет **12 баллов** (тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью – **2 баллами**).

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 5
«3»	50% - 70%	6 – 8
«4»	71% - 90%	9 – 10
«5»	91% - 100%	11 – 12

14. Комплект оценочных заданий №14

РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

ТЕМА 7.1 ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ.

Тест 1 «Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна»

Задание #1

Вопрос: Из какого условия определяется красная граница фотоэффекта?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) $\nu = A_{\text{вых}} \cdot h$
- 2) $\nu = 2A_{\text{вых}} / h$
- 3) $\nu = A_{\text{вых}} / 2h$
- 4) $\nu = A_{\text{вых}} / h$

Задание #2

Вопрос: Исходя из уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, можно сделать вывод о том, что максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) линейно убывает при увеличении частоты падающего света
- 2) линейно возрастает при увеличении частоты падающего света
- 3) не зависит от частоты падающего света
- 4) квадратично возрастает при увеличении частоты падающего света

Задание #3

Вопрос: Фотоэффектом называется

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) вырывание нейтронов из вещества под действием света.
- 2) вырывание электронов из вещества под действием нагревания
- 3) вырывание электронов из вещества под действием света.
- 4) вырывание протонов из вещества под действием света.

Задание #4

Вопрос: Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта имеет вид

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) $h\nu = A_{\text{вых}} + m\nu^2/2$

- 2) $h\nu = A_{\text{вых}} + mv/2$
- 3) $h\nu = A_{\text{вых}} + mv^2$
- 4) $h\nu = A_{\text{вых}} - mv^2/2$

Задание #5

Вопрос: Энергия фотона выражается формулой

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) $E = \nu / h$
- 2) $E = h/\nu$
- 3) $E = h\nu$
- 4) $E = 2h\nu$

Задание #6

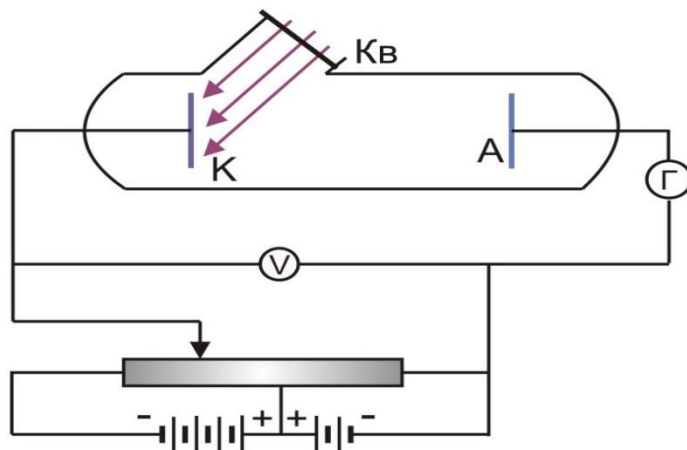
Вопрос: Кто из ученых установил три закона фотоэффекта?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Г. Герц
- 2) А. Попов
- 3) А. Столетов
- 4) П. Капица

Задание #7

Вопрос: На рисунке изображена схема установки для исследования явления фотоэффекта. Какой газ находится в баллоне?



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) вакуум (был откачен воздух)
- 2) кислород
- 3) водород
- 4) гелий

Задание #8

Вопрос: Из каких предположений удалось объяснить явление фотоэффекта?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Свет обладает волновыми свойствами
- 2) Свет обладает энергией
- 3) Фотоэффект до сих пор никто не объяснил
- 4) Свет обладает свойствами частиц

Задание #9

Вопрос: Согласно одному из законов фотоэффекта: количество электронов, вырываемых светом каждую секунду с поверхности металла

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) не зависит от поглощенной энергии света
- 2) свет с поверхности металла электронов не вырывает

- 3) пропорционально поглощенной энергии света
- 4) обратно пропорционально поглощенной энергии света

Задание #10

Вопрос: Согласно одному из законов фотоэффекта: фотоэффект не происходит, если
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) фотоэффект происходит всегда и не зависит от частоты падающего света
- 2) частота падающего света меньше красной границы фотоэффекта
- 3) частота падающего света больше красной границы фотоэффекта
- 4) такого утверждения среди законов фотоэффекта нет

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 7) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 8) (1 б.) Верные ответы: 4;
- 9) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 10) (1 б.) Верные ответы: 2.

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

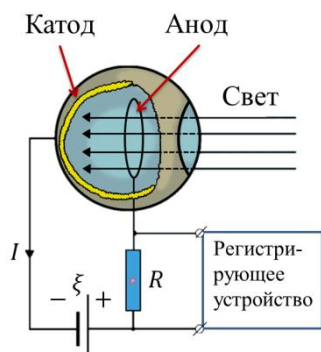
Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

Тест 2. «Применение фотоэффекта»

Задание #1

Вопрос: Какой фотоэлемент изображен на рисунке?

Изображение:



Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Вакуумный
- 2) Полупроводниковый
- 3) Другой

Задание #2

Вопрос: В чем суть гипотезы де Бройля?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) В том, что длина волны равна отношению постоянной Планка к импульсу тела
- 2) В том, что не только фотоны, но и другие частицы проявляют как волновые, так и корпускулярные свойства
- 3) В том, что даже покоящиеся тела обладают энергией
- 4) Ничего из выше перечисленного

Задание #3

Вопрос: В каких устройствах наиболее успешно применяется фотоэффект?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Лазеры
- 2) Полупроводниковые диоды
- 3) Солнечные батареи
- 4) Ядерные реакторы

Задание #4

Вопрос: Что относится к внешнему фотоэффекту, что - к внутреннему, а что относится к фотоэффекту в общем?

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
 - 2) ФотоЭДС
 - 3) Фотоэлемент
- ___ Внутренний фотоэффект
___ Внешний фотоэффект
___ Фотоэффект

Задание #5

Вопрос: Найдите частоту света (в ТГц), если масса фотона равна 10^{-38} кг.

Запишите число: _____

Задание #6

Вопрос: Назовите явления, которые можно объяснить только на основе корпускулярной природы света

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Внешний фотоэффект
- 2) Внутренний фотоэффект
- 3) Дифракция
- 4) Интерференция
- 5) Солнечное излучение

Задание #7

Вопрос: Для некоторого вещества фотоэффект перестаёт происходить при длине волны, превышающей 450 нм. Найдите работу выхода фотоэлектронов для этого вещества (в МэВ).

Запишите число: _____

Задание #8

Вопрос: Что такое корпускулярно-волновой дуализм?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Общее свойство материи, проявляющееся на микроскопическом уровне
- 2) Двойственность свойств фотонов
- 3) Спор между корпускулярной теорией света, выдвинутой Ньютоном и волновой теорией света, выдвинутой Гюйгенсом
- 4) Теория о том, что все тела могут вести себя как совокупность частиц и как волны (в зависимости от различных факторов)

Задание #9

Вопрос: Найдите запирающее напряжение (в В) для фотоэлектронов, скорость которых равна 2×10^5 м/с.

Запишите число: _____

Задание #10

Вопрос: Назовите явления, которые можно объяснить только на основе волновой природы света

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Внешний фотоэффект
- 2) Внутренний фотоэффект
- 3) Дифракция
- 4) Интерференция
- 5) Солнечное излучение

Ответы:

- 1) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 2; 1; 3;
- 5) (1 б.): Верный ответ: 1,357.; Верный ответ: 1,36.; Верный ответ: 1,4.;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 1; 2; 5;
- 7) (1 б.): Верный ответ: 828,75.; Верный ответ: 829.;
- 8) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 9) (1 б.): Верный ответ: 0,1.; Верный ответ: 0,11.;
- 10) (1 б.) Верные ответы: 3; 4;

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

15. Комплект оценочных заданий №15

РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

ТЕМА 7.2 СТРОЕНИЕ АТОМА.

ТЕМА 7.3 АТОМНОЕ ЯДРО

Тест «Атом и атомное ядро»

1. Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора? Укажите все правильные ответы.

- 1) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.
- 2) Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в стационарных состояниях атом энергию не излучает.
- 3) Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.
- 4) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.

2. Какое явление используется в оптических квантовых генераторах?

А. Спонтанное излучение.

Б. Индуцированное излучение.

- 1) А. 2) Б. 3) А и Б. 4) Ни А, ни Б.

3. Сравните силы ядерного притяжения между двумя протонами F_{pp} , двумя нейтронами F_{nn} , а также между протоном и нейтроном F_{pn} .

- 1) $F_{nn} > F_{pn} > F_{pp}$. 3) $F_{nn} \approx F_{pn} \approx F_{pp}$.
2) $F_{nn} \approx F_{pn} > F_{pp}$. 4) $F_{nn} < F_{pn} < F_{pp}$.

4. Что означают цифры у ядра атома азота $^{14}_7\text{N}$?

- 1) 7 – число электронов, 14 – число протонов.
2) 7 – число нейтронов, 14 – число протонов.
3) 7 – число протонов, 14 – число протонов и нейтронов.
4) 7 – число электронов, 14 – число нейтронов.

5. Что представляет собой β -излучение?

- 1) Поток быстрых электронов.
2) Поток нейтронов.
3) Поток квантов электромагнитного излучения.
4) Поток ядер гелия.

6. Элемент ^A_ZX испытал α -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?

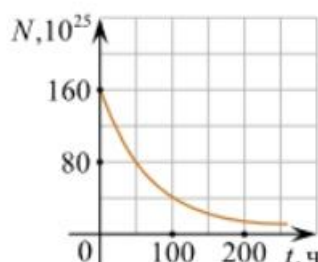
- 1) $^{A}_{Z+1}\text{Y}$. 2) $^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$. 3) $^{A-2}_{Z-4}\text{Y}$. 4) $^{A}_{Z-1}\text{Y}$.

7. Каково соотношение между массой радиоактивного ядра $M_{\text{я}}$ и суммой масс свободных протонов $Z \cdot m_p$ и свободных нейтронов $N \cdot m_n$, из которых составлено это ядро. Укажите правильный ответ.

- 1) $M_{\text{я}} = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.
2) $M_{\text{я}} < (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.
3) $M_{\text{я}} > (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.

8. Дан график зависимости числа не распавшихся ядер эрбия от времени. Каков период полураспада этого изотопа эрбия?

- 1) 50 ч.
2) 100 ч.
3) 150 ч.
4) 200 ч.



9. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие цепная ядерная реакция? Укажите правильный ответ.

- 1) Процесс самопроизвольного распада ядер атомов некоторых химических элементов.
2) Процесс превращения атомных ядер, происходящий в результате их взаимодействия с элементарными частицами или друг с другом.
3) Процесс деления атомных ядер некоторых химических элементов, происходящий под действием нейтронов, образующихся в процессе самой ядерной реакции.

10. Какие вещества из перечисленных ниже могут быть использованы в ядерных реакторах в качестве замедлителей нейтронов?

А. Графит. Б. Кадмий. В. Тяжелая вода. Г. Бор.

- 1) А и В. 3) А и Б.
2) Б и Г. 4) В и Г.

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	2	3	3	1	2	2	1	3	1

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

16. Комплект оценочных заданий №16

РАЗДЕЛ 8. СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

ТЕМА 8.1 СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.

ТЕМА 8.2 ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

Тест «Строение Солнечной системы. Эволюция Вселенной»

1. Самая большая планета Солнечной системы

- 1) Марс
- 2) Уран
- 3) Юпитер
- 4) Сатурн

2. Кто из учёных предложил гелиоцентрическую систему мира?

- 1) Николай Коперник
- 2) Галилео Галилей
- 3) Иоганн Кеплер
- 4) Исаак Ньютон

3. Большая часть астероидов движется между орбитами

- 1) Сатурна и Урана
- 2) Марса и Юпитера
- 3) Земли и Марса
- 4) Меркурия и Сатурна

4. Укажите все характеристики, которые относятся к планетам-гигантам:

- а) короткий период обращения вокруг Солнца
- б) малая средняя плотность
- в) значительные размеры и массы
- г) быстрое вращение вокруг своей оси

5. Источник энергии Солнца -

- 1) цепные реакции деления
- 2) термоядерные реакции синтеза
- 3) горение водорода

6. Чему равен период солнечной активности?

- 1) 1 год
- 2) 22 года
- 3) 11 лет

7. От чего зависит цвет звезды?
- 1) От размеров звезды
 - 2) От химического состава атмосферы звезды
 - 3) От температуры поверхности звезды
8. Дополните предложение.
В процессе рождения звезды при сжатии газово-пылевого облака сначала возникает ..., а затем
- а) протозвезда б) сверхновая в) звезда главной последовательности
9. Наша Галактика – это
- 1) спиральная галактика
 - 2) эллиптическая галактика
 - 3) неправильная галактика
10. Что находится в центре нашей Галактики?
- 1) пульсар 2) квазар 3) чёрная дыра
11. Самыми большими из известных сегодня объектов во Вселенной являются
- 1) квазары 2) чёрные дыры 3) галактики
12. Что указывает на высокую температуру вещества на ранних этапах эволюции Вселенной?
- 1) реликтовое излучение
 - 2) высокая температура звёзд
 - 3) распределение галактик в пространстве

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	1	2	б, в, г	2	3	3	а,в	1	3	3	1

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

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы
«2»	меньше 50%	0 – 4
«3»	50% - 70%	5 – 7
«4»	71% - 90%	8 – 9
«5»	91% - 100%	10

4.2.2 УСТНЫЙ ОПРОС

1. ВОПРОСЫ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА ПО РАЗДЕЛУ 2. МЕХАНИКА.

ТЕМА 2.1 КИНЕМАТИКА

ТЕМА 2.2 ДИНАМИКА

ТЕМА 2.3 ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

ТЕМА 2.4 ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ И РАВНОВЕСИЕ АБСОЛЮТНО ТВЕРДЫХ ТЕЛ

1. Какими величинами определяется положение тела (точки) в пространстве? Сколько таких величин?
2. Что такое система отсчёта?
3. Может ли координата быть отрицательной величиной?
4. Как, зная начальное положение тела и длину пройденного им пути, найти конечное положение тела?
5. Как связана скорость тела с изменением его положения при движении?
6. В чём состоит относительность движения?
7. Что такое средняя скорость? Как она определяется?
8. Что такое мгновенная скорость? Как направлен вектор мгновенной скорости?
9. Чем отличается мгновенная скорость при равномерном движении от мгновенной скорости при неравномерном движении?
10. Что такое ускорение и для чего его нужно знать?
11. Чем отличается «замедленное» прямолинейное движение от «ускоренного»?
12. Что такое равноускоренное движение?
13. Как направлен вектор ускорения при прямолинейном неравномерном движении?
14. Как направлена мгновенная скорость при криволинейном движении?
15. Могут ли совпадать направления векторов скорости и ускорения тела при его равномерном движении по окружности?
16. Может ли тело двигаться по окружности без ускорения?
17. Как направлено ускорение тела, движущегося по окружности с постоянной по модулю скорости?
18. Что такое период обращения?
19. Что такое частота обращения?
20. Как связаны между собой период и частота обращения?
21. Как связаны между собой центростремительное ускорение и скорость тела при движении по окружности?
22. В чём состоит явление инерции?
23. Сформулируйте первый закон Ньютона (закон инерции)?
24. При каких условиях тело может двигаться прямолинейно и равномерно?
25. Какие системы отсчёта используются в механике?
26. Что является причиной ускорения тела?
27. Можно ли мгновенно изменить скорость тела?
28. Какой величиной характеризуется инертность тела?
29. Как связаны между собой массы взаимодействующих тел и их ускорения?
30. Каким образом может быть измерена масса отдельного тела?
31. Что такое сила?
32. Что такое результирующая сила?

33. Как формулируется второй закон Ньютона?
34. Как формулируется третий закон Ньютона?
35. Перечислите виды сил в механике.
36. При каких условиях возникают силы упругости?
37. При каких условиях возникает деформация тела?
38. Что такое реакция опоры (подвеса)?
39. Сформулируйте и запишите закон всемирного тяготения.
40. Что такое сила тяжести?
41. Изменяется ли сила тяжести при удалении тела от поверхности Земли?
42. Что такое вес тела?
43. В чём различие между весом тела и силой тяжести, действующей на тело?
44. Тело покоится на опоре. Какие силы действуют на тело и опору?
45. В каких случаях тело находится в состоянии невесомости?
48. В чём состоит причина невесомости?
49. Как изменяется вес тела при его ускоренном движении вверх? Вниз?
50. При каких обстоятельствах возникает сила трения покоя? Как она направлена?
51. Что такое коэффициент трения?
52. Что такое сила трения скольжения? Как её найти?
53. Что такое импульс тела? Чему равен импульс тела? Как направлен модуль импульса тела? Как направлен вектор импульса тела?
54. Что такое импульс силы? Чему равен модуль импульса силы? Как направлен вектор импульса силы?
55. В чём состоит закон сохранения импульса?
56. В каком случае сила, приложенная к движущемуся телу, не совершает работу?
57. Что такое кинетическая энергия?
58. Чему равна работа силы тяжести на замкнутой траектории?
59. Тело движется вниз по наклонной плоскости без трения. Какая сила совершает при этом работу? Зависит ли работа от длины наклонной плоскости?
60. Как связана потенциальная энергия с работой силы тяжести?
61. Как изменяется потенциальная энергия тела при его движении вверх?
62. Чему равна потенциальная энергия упруго деформированного тела?
63. Что такое полная механическая энергия?
64. В чём состоит закон сохранения механической энергии?
65. Что такое мощность? В каких единицах она измеряется?
66. Как связаны между собой мощность, сила и скорость?

2. ВОПРОСЫ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА ПО РАЗДЕЛУ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.

ТЕМА 3.1 ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

ТЕМА 3.2 АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА И ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ

ТЕМА 3.3 ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

1. Перечислите основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.

2. Опишите явление диффузии.
3. Дайте определение количества вещества в СИ.
4. Чем обусловлено давление газа?
5. Какой газ называется идеальным?
6. Какие параметры связывает основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа?
7. Что называется теплопередачей?
8. Дайте определение внутренней энергии системы.
9. Дайте определение количества теплоты, полученного системой.
10. Сформулируйте первый и второй законы термодинамики.
11. Что такое парообразование и конденсация?
12. Что такое испарение, и от каких факторов зависит скорость испарения жидкости?
13. Что такое кипение?
14. От чего зависит температура кипения жидкости?
15. Что называется точкой кипения жидкости?
16. Какой пар называется насыщенным?
17. Зависит ли давление насыщенного пара от объёма? От температуры? От вещества?
18. Что называется точкой росы?
19. Что называется абсолютной влажностью воздуха? Относительной влажностью воздуха?
20. Какими приборами измеряют влажность воздуха?
21. Перечислите основные свойства жидкости.
22. Чем отличаются состояния молекул на поверхности и внутри жидкости?
23. Чем обусловлено появление поверхностных сил жидкости?
24. Какая жидкость называется смачивающей твёрдое тело? Не смачивающей?
25. Что является мерой смачивания жидкости?
26. Дайте определение критического состояния вещества.
27. Перечислите основные свойства твёрдого тела.
28. В чём отличие аморфного твёрдого тела от кристаллического?
29. Что называется деформацией твёрдого тела?
30. Какая деформация называется упругой? Не упругой?
31. Назовите виды упругих деформаций?
32. Какова особенность процессов плавления и кристаллизации твёрдого тела?

3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА ПО РАЗДЕЛУ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

ТЕМА 4.1 ЭЛЕКТРОСТАТИКА

ТЕМА 4.2 ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

ТЕМА 4.3 МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.

1. Какое явление называется электризацией тел?
2. Как формулируется закон взаимодействия точечных зарядов?
3. Как формулируется закон сохранения электрического заряда?

4. Какое поле называется электростатическим?
5. Назовите силовую характеристику электрического поля.
6. Дайте определение линиям напряжённости электрического поля. Каковы их свойства?
7. Сформулируйте принцип суперпозиции электрических полей.
8. Какое электростатическое поле называется однородным?
9. Что происходит с проводником при внесении его в электростатическое поле?
10. Что происходит с диэлектриком при внесении его в электростатическое поле?
11. Как определяется потенциал электростатического поля, в каких единицах измеряется эта величина в СИ?
12. Какова связь между напряжённостью и разностью потенциалов?
13. Чему равна работа по перемещению заряда вдоль эквипотенциальной поверхности?
14. Дайте определение электрической ёмкости конденсатора. В каких единицах измеряется электроёмкость в СИ?
15. От чего зависит электроёмкость плоского конденсатора?
16. Что называется электрическим током?
17. Какие условия необходимы для возникновения электрического тока?
18. Сформулируйте закон Ома для участка цепи, не содержащего источник ЭДС.
19. Что называется электродвижущей силой?
20. Какой вид имеет закон Ома для полной цепи?
21. Сформулируйте закон Джоуля - Ленца.
22. Как определяется мощность электрического тока?
23. Какая проводимость полупроводников называется собственной и примесной?
24. Что представляет собой полупроводниковый диод и для чего он предназначен?
25. Что представляет собой транзистор и для чего он предназначен?
26. Каково свойство магнитного поля?
27. Как взаимодействуют прямолинейные провода с токами?
28. Что называется относительной магнитной проницаемостью среды?
29. Что называется магнитной индукцией?
30. Какая сила называется силой Ампера? По какому правилу находят её направление?
31. Дайте определение магнитного потока.
32. Что такое линии магнитной индукции? Каковы их свойства?
33. Изобразите линии магнитной индукции поля, созданного прямолинейным проводником с током, и поля, созданного круговым током.
34. Какая сила называется силой Лоренца? По какому правилу находят её направление?
35. Какое явление называется электромагнитной индукцией?
36. Сформулируйте правило Ленца для определения знака ЭДС индукции.
37. По какому правилу определяется направление индукционного тока в прямолинейном проводнике, движущемся в однородном магнитном поле?
38. Дайте определение самоиндукции.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА ПО РАЗДЕЛУ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

ТЕМА 5.1 МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ
ТЕМА 5.2 МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

1. Какое движение называется колебательным?
2. Что такое период колебаний? Что такое частота колебаний? Какова связь между ними?
3. В каких точках траектории колеблющегося тела скорость равна нулю? Ускорение равно нулю?
4. Какие величины, характеризующие колебательное движение, изменяются периодически?
5. От каких величин зависит период колебаний тела на пружине?
6. Как изменится период колебаний тела на пружине, если уменьшить массу тела в 2 раза?
7. Какие силы действуют при движении математического маятника?
8. Как изменится период колебаний математического маятника, если уменьшить длину подвеса в 4 раза?
9. Какие колебания называются свободными? Собственными? Вынужденными?
10. В чём состоит явление резонанса?
11. Какова роль силы трения при вынужденных колебаниях?
12. Что такое волна? При каком условии возможно распространение волны?
13. Что такое скорость волны?
14. Как связаны между собой скорость, длина волны и период колебаний частиц в волне?
15. Какая волна называется продольной? Поперечной?
16. В каких средах могут возникать и распространяться поперечные волны?
- Продольные волны?
17. Что может быть источником звука?
18. От чего зависит громкость звука? Высота звука?
19. Что такое ультразвук?
20. Какой ток называется переменным синусоидальным? Как его получают?
21. Каковы основные параметры переменного синусоидального тока?
22. Что такое действующее значение переменного тока? Как оно связано с максимальным значением переменного тока?
23. Что называется активным, индуктивным и ёмкостным сопротивлениями в цепях переменного тока?
24. Что такое электрический резонанс?
25. Как устроен простейший однофазный трансформатор? Для чего служат трансформаторы?
26. Как найти коэффициент трансформации?
27. Расскажите о процессах в колебательном контуре в случаях свободных и вынужденных колебаний.
28. Каковы основные представления максвелловской теории электромагнитных явлений?

**5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА
ПО РАЗДЕЛУ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
ТЕМА 5.3 ОПТИКА**

1. Какова природа света?
2. Какая существует зависимость между электрическими и магнитными свойствами среды и показателем преломления?
3. Чему равна скорость света в вакууме?
4. Что называется углом падения? Углом отражения? Углом преломления?
5. Сформулируйте законы отражения и преломления света.
6. Что называют предельным углом полного отражения?
7. Что называют интерференцией света?
8. Какие волны называются когерентными?
9. Сформулируйте условие максимумов и минимумов интерференции.
10. Что называется дифракцией света? При каких условиях она наблюдается?
11. Объясните дифракцию на одной щели.
12. Какой свет называют естественным? Поляризованным?
13. Что называют дисперсией света?
14. Что такое спектр?
15. Объясните цвет прозрачных и непрозрачных тел.
16. Какие вещества дают сплошной спектр? Линейчатый? Полосатый?
17. Какое излучение называется ультрафиолетовым? Каковы его свойства?
18. Какое излучение называется инфракрасным? Каковы его свойства?
19. В чём преимущества и недостатки спектрального анализа от химического?
20. Какова природа и свойства рентгеновских лучей?

**6. ВОПРОСЫ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА
ПО РАЗДЕЛУ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ
ТЕМА 6.1 ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

1. Сформулируйте два постулата специальной теории относительности Эйнштейна
2. Чем принцип относительности Эйнштейна отличается от принципа относительности Галилея?
3. Что означает «относительность одновременности»?
4. Сформулируйте релятивистский закон сложения скоростей для движения вдоль одной прямой?
5. Как в специальной теории относительности изменяется ход времени в движущейся системе отсчёта по сравнению с неподвижной?
6. Раскройте физический смысл формулы взаимосвязи массы и энергии
7. Что такое энергия покоя?

**7. ВОПРОСЫ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА
ПО РАЗДЕЛУ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА
ТЕМА 7.1 ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ
ТЕМА 7.2 СТРОЕНИЕ АТОМА
ТЕМА 7.3 АТОМНОЕ ЯДРО**

1. Сформулируй гипотезу Планка.

2. Что такое квант? Чему равна энергия и масса кванта?
3. Что называют явлением внешнего фотоэффекта?
4. Сформулируйте законы Столетова для фотоэффекта.
5. Объясните уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
6. Что такое красная граница фотоэффекта?
7. Какие типы фотоэлементов вам известны?
8. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
9. Расскажите об опытах Резерфорда по рассеянию α -частиц.
10. Сформулируйте постулаты Бора.
11. В чём заключается явление радиоактивности?
12. Какова природа радиоактивного излучения?
13. Какие процессы происходят в ядре при α -распаде и β -распаде?
14. Перечислите свойства ядерных сил.
15. Что следует понимать под энергией связи ядра?
16. Как определяется дефект массы ядра?
17. Что понимают под искусственной радиоактивностью?
18. Какую ядерную реакцию называют цепной?
19. Дайте понятие критической массы.
20. Какое биологическое воздействие оказывают радиоактивные излучения на живой организм?

8. ВОПРОСЫ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА

ПО РАЗДЕЛУ 8. СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

ТЕМА 8.1 СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

ТЕМА 8.2 ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

1. Назовите планеты Солнечной системы в порядке удаления от Солнца и укажите, на каком основании их делят на планеты земной группы и планеты-гиганты.
2. Объясните природу комет: из каких частей состоит комета при приближении к Солнцу и почему у неё появляется хвост?
3. Какую роль играет Солнце в Солнечной системе? Укажите основные характеристики Солнца (масса, температура поверхности, источник энергии).
4. Почему на планетах земной группы практически отсутствует водородная атмосфера, в отличие от планет-гигантов?
5. Объясните причину возникновения приливов и отливов на Земле с точки зрения гравитационного взаимодействия.
6. Опишите основные этапы эволюции звезды подобной Солнцу.
7. При каких условиях звезда в конце эволюции превращается в нейтронную звезду или чёрную дыру?
8. Сформулируйте основные положения теории Большого взрыва. Какие наблюдательные факты её подтверждают?
9. Что такое реликтовое излучение и почему его обнаружение стало ключевым доказательством теории Большого взрыва?
10. Объясните закон Хаббла. Как он связан с расширением Вселенной и как определяется постоянная Хаббла?
11. Что представляют собой тёмная материя и тёмная энергия? Какова их предполагаемая доля во Вселенной и как они проявляют себя?

4.2.3 КЕЙСОВЫЕ ЗАДАНИЯ

РАЗДЕЛ 4 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

ТЕМА 4.2. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Кейс 1

С цивилизацией к нам в дом пришло электричество. Оно даёт нам тепло, свет и силу, но с приходом этих благ приходят и опасности связанные с электричеством. Поэтому необходимо и в этой сфере проявлять бдительность для выживания в быту. Для начала нужно определиться с тем, что же такое электричество, в нашем случае электрический ток. Электричество – это энергия несущая силу и, следовательно, потенциальную опасность. Электрический ток – это упорядоченное движение заряженных частиц (электронов)

Человек – это живая электростанция, непрерывно вырабатывающая энергию в организме в виде статического электричества. Тело человека является хорошим проводником электрического тока. Мы с вами знаем, что сила тока определяется не только напряжением, но и сопротивлением. Сопротивление человека сильно зависит от индивидуальных особенностей кожного покрова. Электрическое сопротивление человека лежит в пределах 3 – 100000 Ом. «Лишнее» электричество может привести к серьёзным сбоям в работе органов и оно обязательно должно выводиться из организма способом заземления. На протяжении тысячелетий наши предки ходили по земле босиком, заземляясь естественным путем. «Сбросить» её не трудно: достаточно в течение 3 - 5 минут подержаться за любые металлические предметы: водопроводные краны, батареи и т. п., причём лучше всего делать это регулярно, несколько раз в день.

Тело человека и животных очень хорошо проводит электрический ток, поскольку содержит ионные растворы. Характер и глубина воздействия электрического тока на организм человека зависит от силы и рода тока и времени его действия, пути прохождения через тело человека, физического и психологического состояния последнего. Наибольшую опасность представляет прохождение тока через мозг и те нервные центры, которые контролируют дыхание и сердце человека. Смерть человека может наступить при силе тока 0,1А (100 мА). Особенно опасны участки, расположенные на висках, спине, тыльных сторонах рук, голенях, затылке и шее. Их сопротивление существенно меньше, чем у остальных частей тела. Самыми уязвимыми у человека являются, так называемые, акупунктурные точки на шее и мочках ушей: при ударе током в эти точки смертельным может оказаться даже напряжение 10–15 В.

Сопротивление человеческого тела не имеет постоянного значения. Оно зависит от состояния человека, его кожи, наличия на ее поверхности пота, содержания алкоголя в крови. Сухая, огрубевшая кожа имеет высокое сопротивление, а тонкая, нежная и влажная – низкое. Снижается сопротивление и при различных повреждениях кожи (порезы, царапины, ссадины). При сухой и неповрежденной коже сопротивление тела человека от пальцев одной руки до пальцев другой составляет 100000 Ом и выше. Если же руки потные, то сопротивление между ними оказывается равным 1500 Ом и ниже. Каждому из этих случаев соответствует свое смертельное напряжение.

Электрический ток, проходя через проводник, нагревает его, что и влечёт последующие изменения изоляции, которые выливаются в технические неисправности и аварии.

Перегрузки электрической сети помогают «сжигать» изоляцию. Она усыхает, трескается и осыпается оголяя провода, а они уже являются прямыми «убийцами» стремящиеся сделать короткое замыкание со всем с чем прикоснуться.

Разные полюса не должны соприкасаться, электрическому току нужно обязательно пройти через какое либо устройство, чтобы сила тока соответствовала норме (т.е. ток должен отдать кому то свою силу). Когда ток идёт по проводам (имеющим определённое

сопротивление) то уже отдаёт рассчитанную силу, которая и вызывает его определённое нагревание. Точно также происходит при проходе через приспособления (лампы, плиты, телевизор и т.д.) которые мы используем в быту.

Если вдруг происходит «короткое замыкание», то сила тока (измеряется в А – амперах) резко увеличивается в несколько тысяч раз с выделением большого количества тепла (что зачастую и является причиной пожаров и прочих несчастных случаев. Поэтому всегда необходимо рассчитывать, распределять и следить за нагрузкой электропроводки. Причиной «короткого замыкания» может быть не только из-за перегрузки в сети, но и от неправильного соединения токоведущих концов, износа изоляции, перекручивания, влажность.

Опасность электрического тока заключается в основном, как электрический разряд который способен остановить работу сердца и дыхания. На это достаточно напряжения 36 вольт. Необходимо также знать, что убивает сила электрического тока, а не его напряжение. Многим известны искры, возникающие вследствие использования синтетической одежды, при соприкосновении с разными предметами и т.д. которые создают неприятные у нас ощущения. Этот ток называется статическим, его разряды могут достигать до 7000 В, а при работе с радио приборами всего лишь при напряжении 20 В какой то разряд может чувствительно «кольнуть», потому что сила тока там больше.

При сильном электрическом ударе ток, проходящий через организм, вызывает резкое сокращение скелетных, дыхательных мышц и мышц сердца. Этот внезапный спазм и влечёт за собой все остальные изменения в организме. Именно по этой причине человек, схвативший оголённый электрический провод не в состоянии его отпустить и чем выше сила тока, тем сильнее спазм. Длительность контакта с электрическим током, конечно же, имеет значение тоже и порой может быть решающим для выживания. Поэтому нужно об этом помнить и принимать быстрые и правильные действия по оказании неотложной помощи.

Интересен факт, что влияние на мозг электрического тока безболезненно, но, тем не менее, очень разрушительно. Какая бы не была изоляция электрический ток всегда проходит в той или иной степени. Поэтому имея перчатки и изоляционный коврик не думайте, что вы полностью застрахованы. В случае скачков напряжения сила тока может подскочить в десятки раз (сила тока измеряется в А – амперах)

При воздействии тока высокого напряжения, происходят термические явления, а именно для организма это ожоги. В бытовых условиях наличие перчаток и резиновой обуви (сухой) значительно обезопасит вас при работе с электричеством. Главное не стать участком замкнутой цепи потока электрического тока.

Опасной зоной является поверхность в радиусе 1 метра (мокрой около 3-х) при упавшем проводе. Если это провод (ЛЭП), то, как правило, человека уже не спасти, потому что ток очень большой силы. На крыше вагона электропоезда напряжение около 27000В также создает опасную зону, это стоит знать любителям «прокатиться на крыше».

Все промышленные электрические приборы изготавливаются в соответствии определённых стандартов в целях безопасности. Поэтому используя их нужно строго следовать инструкциям к ним приложенным. Самодельные электрические приборы могут быть потенциально опасными, поэтому к ним нужно относиться особенно бдительно. Все электрические приборы должны иметь выключатели и иметь заземление.

Кейс-задание:

- Выявить проблемы, их причины, предложить пути решения безопасном использовании тока в быту и в профессиональной деятельности; подготовить памятку по технике безопасности при работе с электрическим током в быту и в профессиональной деятельности.
- Дать ответы на следующие вопросы:
 1. Какое минимальное напряжение вызывает поражение человека электрическим током с тяжелым исходом?

2. Почему в очень сырых помещениях возможно поражение человека электрическим током даже при прикосновении к стеклянному баллону электрической лампочки?
3. От чего зависит биологическое действие тока и какой величины ток может вызвать смертельный исход?
4. С какой целью провода покрывают слоем резины, пластмассы, лака и т.п. или обматывают бумажной пряжей пропитанной парафином?

Кейс 2

За видимой безобидностью и простотой электрической энергии может скрываться существенная угроза жизни и здоровью человека. При использовании различных механизмов преобразования электроэнергии не следует ни на минуту забывать о соблюдении мер предосторожности и безопасных приёмах работы в электрических цепях и с включёнными в эти цепи бытовыми приборами.

Если человек прикоснется к элементу электроустановки, который находится под напряжением, то через его тело пройдет электрический ток. Опасное напряжение может появиться совершенно неожиданно. Например, находясь дома и выполняя обычную домашнюю работу (чистим в раковине овощи, моем посуду и т.д.), мы можем быть поражены током при прикосновении к водопроводному крану, если где-нибудь в здании, даже в другой его части или на другом этаже, произошло замыкание электропроводки.

При оказании первой помощи пострадавшему от электрического тока дорога каждая секунда. Чем больше времени человек, пораженный электрическим током, находится под его воздействием, тем меньше у него шансов на спасение. Человека, попавшего под напряжение, надо немедленно освободить от тока. Необходимо оттащить пострадавшего от провода или отбросить сухой палкой оборвавшийся конец провода от пострадавшего. При освобождении пострадавшего от электрического тока тому, кто оказывает помощь нужно принять меры предосторожности: надеть резиновые перчатки, если их нет, то обернуть свои руки сухой материей, надеть резиновые сапоги или положить себе под ноги сухие доски или свернутую сухую одежду. Оттягивать пострадавшего от провода рекомендуется за концы одежды одной рукой. К открытым частям тела прикасаться запрещается. После освобождения пострадавшего от действия электрического тока нужно сразу же оказать ему необходимую медицинскую помощь.

Кейс-задания:

1. Может ли современная жизнь и техника развиваться вне связи с таким физическим явлением, как электричество?
2. Во время ремонта телевизора произошел сильный разряд электрического тока. Мастер потерял сознание и упал, продолжая крепко сжимать пучок проводов с деталями. Выбери правильные ответы и расположи их в порядке очередности выполнения.

1. Вызвать «Скорую помощь».
2. Позвать кого-нибудь на помощь.
3. Как можно скорее нанести прекардиальный удар и приступить к непрямому массажу сердца.
4. Перебить провода топором одним ударом.
5. Перерезать каждый провод по отдельности на разных уровнях.
6. Подложить пострадавшему под голову подушку.
7. Убедиться в наличии пульса на сонной артерии, ударить пострадавшего по груди, приступить к непрямому массажу сердца.
8. Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии и после прекардиального удара начать сердечно-легочную реанимацию.
9. Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии и повернуть пострадавшего на бок.

Кейс 3

Молния - красивое, таинственное, но небезопасное явление природы. По мнению специалистов в каждую секунду в Землю ударяет 100 молнии, заряд, накопленный из 200 гроз.

Ток в разряде молнии достигает от 10 до 100 тысяч ампер, напряжение – несколько миллионов вольт (иногда достигает 50 млн. вольт). Температура канала при главном разряде может превышать 20000–30000°C.

Молния - это мощный электрический разряд. Он возникает при сильной электризации туч или земли. Поэтому разряды молнии могут происходить или внутри облака, или между соседними наэлектризованными облаками, или между наэлектризованным облаком и землей. Разряду молнии предшествует возникновение разности электрических потенциалов между соседними облаками или между облаком и землей. Молния - это пробой конденсатора, у которого диэлектриком является воздух, а обкладками - облака и земля. Емкость такого конденсатора невелика - примерно 0,15 мкФ, но запас энергии огромен, так как напряжение достигает миллиарда вольт.

Гром возникает вследствие резкого расширения воздуха при быстром повышении температуры в канале разряда молнии. Вспышку молнии мы видим практически как мгновенную вспышку и в тот же момент, когда происходит разряд; ведь свет распространяется со скоростью $3 \cdot 10^8$ м/с.

Что же касается звука, то он распространяется значительно медленнее. В воздухе скорость звука равна 330 м/с. Поэтому слышим гром уже после того, как сверкнула молния. Чем дальше от нас молния, тем, очевидно, длиннее пауза между вспышкой света и громом и, кроме того, слабее гром. Измеряя длительность этих пауз, можно приблизительно оценить, как далеко от нас в данный момент гроза, насколько быстро она приближается к нам, или напротив, удаляется от нас. Гром от очень далёких молний вообще не доходит – звуковая энергия рассеивается и поглощается по пути. Такие молнии называют зарницами. Заметим также, что отражением звука от облаков объясняется происходящее иногда усиление громкости звука в конце грозовых раскатов.

Дуб страдает от молнии чаще, чем другие деревья, так как его кора очень неровная. Если молния ударит в дуб в начале грозы, то может оказаться, что намочнуть успеет только верхняя часть дерева, тогда как дерево с гладкой корой быстро становится мокрым сверху донизу. Поэтому при ударе молнии дуб может «взорваться», а дерево с гладкой корой – остаться целым. Лесной пожар возникает в тех случаях, когда в канале молнии происходит несколько разрядов, но в промежутках между основными разрядами в канале продолжает течь ток. Если дерево влажное, ток разряда молнии проходит через воду, и дерево остаётся невредимым. В сухом дереве ток может пройти в ствол и по древесному соку уйти в землю. При этом сок может нагреваться, испаряться и, расширяясь, «взрывать» дерево.

Электрический ток проходит преимущественно по участку цепи с меньшим сопротивлением. Если тело человека окажется лучшим проводником, то электрический ток пройдет через него, а не через дерево. Во время грозы пары, выделяющиеся при дыхании людей, увеличивают электропроводность воздуха.

Деревья с корнями, проникающими в глубокие водоносные слои почвы, лучше соединены с землей и поэтому на них под влиянием наэлектризованных облаков накапливаются притекающие из земли значительные заряды электричества, имеющие знак, противоположный знаку заряда облаков.

Гроза – атмосферное явление, при котором внутри облаков или между облаком и земной поверхностью возникают электрические разряды – молнии, сопровождаемые громом. Как правило, гроза образуется в мощных кучево-дождевых облаках и связана с ливневым дождём, градом и шквальным усилением ветра.

Удары молний исключительно опасны. Молния может разрушить здание, опору электропередач, заводскую трубу, вызвать пожар. Особенно опасна молния для живых существ. Ее удар смертелен для всего живого, но в людей и животных молния ударяет

сравнительно редко и только в тех случаях, когда сам человек из-за незнания создает для этого благоприятные условия.

Молния всегда движется к земле самым коротким путем. Поэтому молния чаще ударяет в высокие предметы, а из двух предметов одинаковой высоты - в тот, который является лучшим проводником.

Очень опасно во время грозы стоять в полный рост! Но просто лечь тоже нельзя! Мокрая земля является отличным проводником, и поэтому молния может ударить в почву. Если укрытия нет, выйдите на открытое пространство и, согнувшись, прижмитесь к земле. Снимите с себя все металлическое. Ни в коем случае не пользуйтесь в грозу зонтиком!

Кейс задания:

1. Выявить причины возникновения молнии. Подготовить памятку «Как себя вести во время грозы».

2. Дать ответы на следующие вопросы:

1. Почему молния, проходящая через дерево, может отклониться и пройти через человека, стоящего возле дерева?

2. Почему опасно во время грозы стоять в толпе?

3. Во время грозы следует заземлять антенны радиоприёмников, телевизоров. Как, и с какой целью, это делается?

4. Молния чаще ударяет в деревья с глубоко проникающими в почву корнями. Почему?

Кейс 4

«Применение постоянного тока»

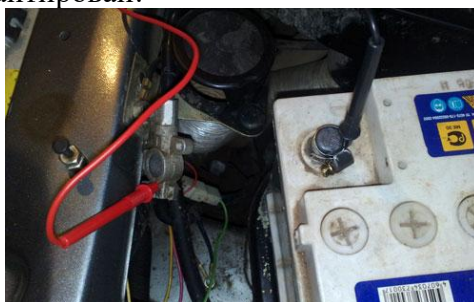
12-вольтная проводка насквозь пронизывает весь автомобиль. От ее неисправности может, не загорится лампочка, а может сгореть и вся машина. **Кейс-задание:**

Почему возникает утечка тока в автомобиле, и какие это вызывает последствия?

Источник электроэнергии в машине – электрогенератор. Он вырабатывает 12В. Ток от него по проводам через систему выключателей, реле и предохранителей поступает к электроприборам, причем к каждому прибору подходит отдельный плюсовой провод, а минус у всех общий – кузов авто.

Простейший фрагмент автомобильной электрической цепи: генератор, предохранитель, выключатель и штатные фары. Чтобы лучше видеть дорогу многие ставят противотуманные фары. Только нужно следить за тем, чтобы не повредить изоляцию. Некоторые думают: напряжение небольшое, что с того? Но последствия могут быть печальными. Можно поймать «козу» — короткое замыкание, когда плюс соединяется с минусом. То же самое будет, если замкнуть клеммы аккумулятора. Львиная доля автомобильных проводов с сечением жилы 1 / 1,5 / 2,5 мм кв. Миллиметровый провод может загореться при 100А, полтора миллиметровый при 110 А, а провод с площадью жилы 2,5 мм кв. вспыхивает при 120 А. Но в машине провода в жгутах, они быстрее нагреваются. В таких условиях даже самый толстый провод выдержит силу тока в 4 раза меньше.

Ток к фаре проходит через восьмиамперный предохранитель. Лампа потребляет чуть больше 4 А, поэтому все работает. Но если в цепь включить мощный агрегат, например лебедку, то предохранитель моментально сгорит. Вместо предохранителя иногда вставляют скрепку или фольгу. И сильно рискуют! Фольга моментально загорится от 30 А, большая скрепка от 40 А. Пожар гарантирован!



Кейс 5

«Применение электрических приборов»

Кейс-задание:

1. Описать назначение, область применения и условия эксплуатации соответствующего электроинструмента
2. На основе полученных знаний сформулируйте рекомендации для покупки электроинструментов, учитывая их технические характеристики.
3. Анализируя полученные рекомендации, составьте **памятку** для покупателей данных электроприборов «**Покупателю электроприборов**».

Варианты кейсов:

а) Кейс Дрель



Дрель – это ручной электроинструмент, при помощи которого можно получить отверстия в разных материалах: дереве, пластмассе, металле, бетоне, а также применяя ряд насадок смешивать, зачищать, шлифовать и полировать изделия и поверхности. В настоящее время предлагается два класса электодрелей: профессиональный и бытовой.

Профессиональная дрель имеет ряд существенных дополнительных преимуществ: большую мощность, защиту от перегрузок и перегрева, двойную изоляцию проводников, многочасовая допустимая нагрузка и многое другое.

Бытовая дрель довольно быстро за какие-то 10-15 минут работы нагревается. Чтобы избежать ее поломки вследствие перегрева, следует прекратить работу и дать «остыть» инструменту в течение такого же времени. К преимуществам бытовой дрели следует отнести невысокую стоимость, малый вес и небольшие размеры.

В зависимости от подключения источника питания дрели подразделяются на сетевые и аккумуляторные. Сетевой инструмент требует непосредственного подключения к розетке, а аккумуляторный способен выполнять необходимую работу, используя автономный источник питания. В комплекте с аккумуляторными дрелями поставляется зарядное устройство, а в профессиональных моделях дополнительный источник автономного питания.

Преимущество аккумуляторных дрелей заключается в возможности их использования в тех местах, где отсутствует постоянное электроснабжение. С ними удобнее перемещаться в процессе работы, а если говорить о монтаже потолочных конструкций, то в этом отношении аккумуляторному инструменту равных нет. К недостаткам беспроводных дрелей можно отнести меньшую мощность и необходимость постоянной зарядки аккумулятора.

Основные технические характеристики дрели:

- Номинальная мощность;
- Количество оборотов;
- Максимальный диаметр сверла или насадки;
- Регулировка скорости вращения;
- Тип патрона.

Мощность 500-750Вт. Если предстоит частая работа в стесненных условиях или труднодоступных местах, тогда следует обратить внимание на аккумуляторные дрели, у которых меньшая мощность 300-400Вт и меньшие габаритные размеры. Количество оборотов или скорость вращения двигателя является немаловажной характеристикой – чем она больше, тем лучше. При высокой скорости вращения и невысокой мощности у дрели появляется большая производительность. Кроме того, скоростное вращение крыльчатки позволяет быстрее охлаждать движущиеся части дрели.

Максимальный диаметр сверла или устанавливаемой насадки также оказывает

немаловажное значение на работоспособность инструмента. Следует понимать, что выходить за пределы рекомендуемого производителем диаметра используемого инструмента не стоит – это чревато перегревом двигателя и, как следствие, поломкой инструмента.

Существует два типа патронов: зубчатый и быстрозажимной. Оба типа достойны внимания и выбирать между ними нужно, исходя из производимых работ. Глубокое сверление твердых металлов потребует более надежного крепления сверла – в этом отношении лучше предпочесть зубчатый патрон, т.к. он удерживает инструмент лучше. Регулировка скорости вращения – это тоже очень важная функция. Она выполняется специальным регулятором, расположенным на кнопке пуска. Данная функция позволяет адаптировать работу дрели под характеристики обрабатываемого материала.

Материал корпуса редуктора. В настоящее время применяется два вида: пластмасса и металл. Здесь комментарии излишни, металлический корпус редуктора прослужит значительно дольше.

б) Кейс Перфоратор

Перфоратор – это электроинструмент с вращающимся рабочим инструментом, специально предназначенный для сверления бетона, камня, кирпича. Первый электроперфоратор в мире выпущен фирмой BOSCH в 1932 году. В отличие от металла или пластмассы, которые сверлятся инструментом с режущей кромкой, бетон эффективней всего разрушается ударом. Поэтому рабочая часть сверла перфоратора по форме напоминает зубило. К нему прикладывается ударное воздействие производящее разрушение материала. Если зубило начать вращать, то получится круглое отверстие. Спиральные канавки сверла выводят продукты долбления из отверстия и улучшают производительность сверления. Таким образом, перфоратор должен создавать ударное воздействие, и эффективно передавать его на рабочую кромку инструмента.

Перфоратор имеет встроенный электропневматический или электромеханический ударный механизм. Энергия удара не зависит от силы нажатия на инструмент. При отключенном механизме перфоратор может использоваться как дрель, а при отключении вращения – как отбойный молоток.

в) Кейс Электроробзик

Робзик представляет собой пилу с возвратно-поступательным движением пильного полотна (рабочего органа). Он имеет лыжу для направления рабочего органа при перемещении по обрабатываемой поверхности и совершает возвратно-поступательные движения с частотой до 3000 колебаний в минуту.

Электроробзик идеально подходит для прямых, криволинейных и врезных пропилов, для вырезания окружностей различного диаметра (с радиусом не менее 15мм) а также для прямоугольных вырезов и распилов. Он позволяет обрабатывать любой материал – дерево, камень, пластик, стальной лист, керамическую плитку.

Пилки для электроробзика:



Сверху вниз:

для дерева, шаг 3.0 мм;

для гипсокартона, шаг 4.3 мм;

для металла, шаг 2.0 мм;

для алюминия, шаг 3.0 мм

Если пилка делает пропил, равный ей по толщине, скорее всего она сломается из-за напряжения, вызванного слишком большим трением. Поэтому полотно сконструировано так, чтобы пропил был чуть больше для обеспечения минимального зазора. Для этого прибегают к различным приемам:

- Боковой или пильный развод. Зубья по очереди загибаются вправо и влево традиционным образом, как у ручных пил. Однако этот способ можно применить

для пилок с относительно крупными зубьями, и его используют в ситуациях для быстрой резки, когда получается пропил с грубыми краями.

- Полотна с поднутрением. В этом типе полотен зубья не имеют развода в прямом смысле слова. Для более тонкого пропила и обеспечения зазора полотно позади зубьев стачивают, делают тоньше в сечении, поднутряют. Полотна с поднутрением пилят очень чистые пропилы. Пилка с поднутрением, у которой есть небольшой развод, будет работать немного быстрее.
- Волнообразный развод. Чтобы пилки с очень маленькими зубьями могли выполнять более широкие пропилы, режущую кромку полотна делают волнообразной. Волнистые пилки сконструированы для работы по металлу, но также полезны в случаях, когда необходимо получить чистый узкий пропил в фанере и столярных плитах.

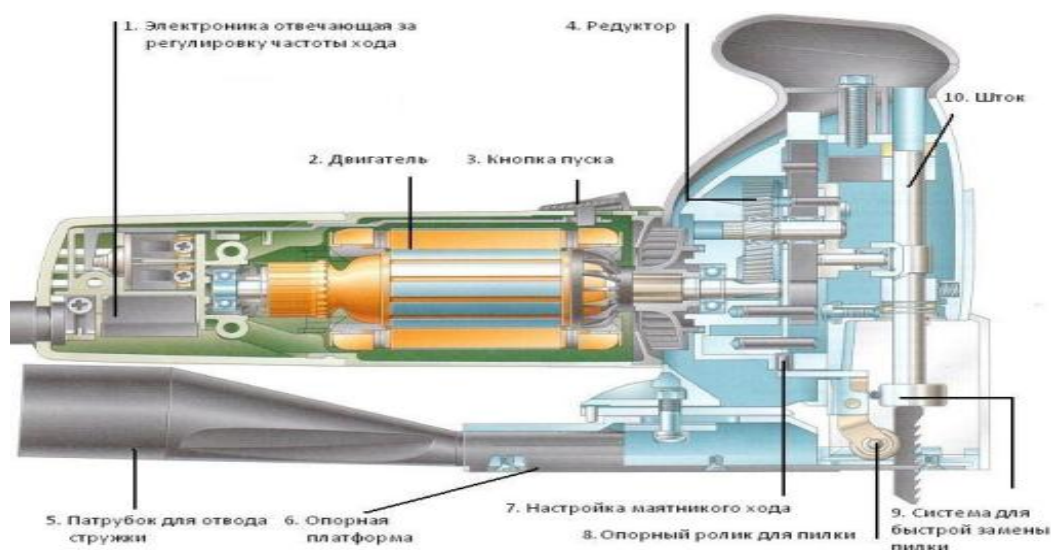
Принцип работы электролобзика.

Механизм лобзика построен так, что рабочий инструмент (пилочка) производит поступательные движения по специальным направляющим. Причем рабочий ход пилочки (непосредственно само пиление) происходит именно при движении вверх. Важной особенностью такого процесса работы есть еще и то, что при распиливании заготовок с чувствительной поверхностью, резы получаются практически безупречного качества (без сколов и заусениц). В большинстве из ныне выпускаемых моделей электролобзиков в качестве направляющих для пилочки используется специальный опорный ролик.

Следующей важной особенностью той или иной модели лобзика является наличие режима маятникового хода пилы. Это означает, что в процессе работы лезвие осуществляет движение не только вверх-вниз, но и, благодаря движению направляющего механизма, происходит движение по кривой, как бы подпиливание материала впереди себя. Применять маятниковый ход рекомендуется только при прямых резах. Благодаря применению маятникового хода, значительно увеличивается качество прямых линий реза.

У всех моделей электролобзиков величина амплитуды маятникового хода регулируется специальным переключателем. Это необходимо для того, чтобы учитывать возможности инструмента при работе с различными материалами. Производители также утверждают, что применение маятникового хода при работе, продлевает срок службы пильных полотен. Но современные конструкции включают в себя электронное управление скоростью и двигатели с высокоточной балансировкой, которые имеют очень малую вибрацию. Так что с острым полотном этот тип пилы удобен в использовании, легок в управлении.

Устройство электролобзика



г) Кейс Электрорубанок



Электрорубанок – это инструмент, предназначенный для выравнивания деревянных поверхностей. Как правило, электрорубанки не используют для очень точной работы. Однако они очень подходят для быстрой подгонки по размеру заготовок со значительной массой отхода или большим припуском перед окончательной обработкой.

Основа электрорубанка – это электродвигатель мощностью от 400 до 1000 Вт. Электродвигатель посредством ременной передачи вращает рабочий вал с закрепленными в нем двумя – тремя ножами. Ножи, вращаясь, строгают поверхность. Рассмотрим основные характеристики электрорубанков. Глубина строгания регулируется подъемом или опусканием передней части подошвы. Электрорубанки малой мощности снимают за один проход не более 1 мм, средней мощности – до 2.5 мм, профессиональные – до 3.5 мм.

Глубина фальцевания. Электрорубанки можно использовать для снятия фальцев. Для этого на корпусе инструмента расположен регулятор глубины фальцевания. Электрорубанки малой мощности могут снимать до 8 мм, средней – до 16 мм, мощные – до 24 мм. Для регулирования ширины строгания при выполнении фальцев у инструмента имеется боковая линейка.

Ширина строгания. В электрорубанках используют режущие ножи шириной 50-102 мм. Ширина ножа зависит от мощности электродвигателя. Наиболее распространены электрорубанки с ножами шириной 82 мм. Удаление стружки и пыли. Электрорубанки при работе выбрасывают так много стружки и пыли, что практически на всех моделях предусмотрено устройство для их удаления.

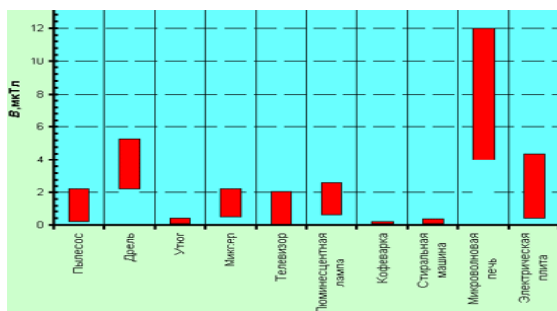
Во время работы инструмента рекомендуется установить на специальный патрубок мешок для сбора отходов. Электрорубанками строгают вдоль волокон. Если у древесины беспорядочная текстура, необходимо отрегулировать инструмент на очень тонкое строгание. Для получения более гладкой поверхности лучше сделать 2-3 прохода с меньшей глубиной строгания, чем снять ту же глубину за один раз. Электрорубанок можно использовать в качестве фуговального станка. Для этого его устанавливают в перевернутом положении на специальном приспособлении. Использование такого приспособления позволяет держать заготовку обеими руками. Установленная боковая линейка позволяет делать ровные прямоугольные кромки и заплечики, но, в отличие от настоящих фуговальных станков, электрорубанки недостаточно длинны для получения точных заготовок.

РАЗДЕЛ 4 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

ТЕМА 4.3. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.

1. Кейс по теме «Магнитное поле»

Электромагнитные поля окружают нас буквально всюду: дома, в поезде метро, в салоне троллейбуса или трамвая. Тронулся за стеной лифт, загудел компрессор холодильника, щёлкнуло реле обогревателя – всё это означает, что возникло электромагнитное поле. А его магнитная составляющая, как стало известно, хорошо проникает через любые преграды, в том числе и внутрь нашего тела. Практически в каждой квартире имеются сегодня электробытовые приборы: телевизоры, холодильники, электроутюги, стиральные машины и т.п. Все они в работающем состоянии окружены соответствующим магнитным полем



При работе с бытовыми приборами главное значение имеет не столько величина магнитного поля прибора, сколько расстояние до него (пропорционально квадрату этого расстояния падает интенсивность магнитного поля), а также время работы с ним.

Средние уровни магнитного поля промышленной частоты бытовых электроприборов на расстоянии 0,3 м. Человеческий организм всегда реагирует на электромагнитное поле. Однако, чтобы эта реакция переросла в патологию и привела к заболеванию, необходимо совпадение ряда условий, в том числе достаточно высокий уровень поля и продолжительность облучения.

Статистические исследования, проведённые в Швеции, США, Канаде, Франции, Дании и Финляндии, показали, что увеличение индукции магнитного поля от 0,1 мкТл до 4 мкТл в несколько раз повышает риск развития лейкемии у детей, а там, где индукция составляет 0,3 мкТл и выше, онкологические заболевания встречаются в два раза чаще. Поэтому сегодня принято считать, что магнитное поле промышленной частоты может быть опасным для здоровья человека, если происходит продолжительное облучение (регулярно, не менее 8 ч/сут. в течение нескольких лет) с уровнем выше 0,2 мкТл.

Кейс-задания:

1. Почему электробытовые приборы в работающем состоянии окружены магнитными полями?
2. Как вы понимаете используемое в тексте словосочетание «магнитное поле промышленной частоты»?
3. Какие из представленных на диаграмме бытовых приборов могут создавать опасные для человека магнитные поля? Почему в подписи к этой диаграмме указано расстояние 0,3 м?
4. Почему для определения безопасного уровня магнитного поля использовались именно статистические исследования?

РАЗДЕЛ 5 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

ТЕМА 5.3 МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

Кейс 1 «Электромагнитное излучение».

Кейс-задание:

«Хорошо» или «плохо» жить в мире электромагнитных излучений? Одним из основных источников влияния электромагнитного излучения в наших квартирах является электропроводка. Большинство наших квартир малогабаритные, с небольшими кухнями, с близкорасположенной электропроводкой, заставленные холодильниками, печами СВЧ, электроплитами, электрочайниками, вытяжками и стиральными машинами. В отличие от западных стран, где используется трехпроводная сеть, кофухи и панели электроприборов заземлены и не излучают, у нас используется двухпроводная сеть без заземления и соответственно с большим излучением. В США электропроводка прокладывается в экранирующем коробе или рукаве в углах стыка стен, где и устанавливается розетка. В России электропроводка монтируется без экрана на высоте 1 метра от пола, как раз на уровне головы и верхней части спины сидящего человека, облучая, таким образом, самые важные органы. Если изменить электропроводку в доме почти невозможно, то находиться вблизи электроприборов как можно реже в силах человека. Поэтому удивляет беспечность

обитателей квартир, когда у них весь день включены музыкальные центры, родители засыпают под работающий телевизор, а дети играют около микроволновой печи.

Споры вокруг сотовых телефонов идут давно, количество их растет, из средств роскоши они перешли в категорию обыденных товаров. Угрожают ли мобильники здоровью человека? Результаты измерений некоторых моделей сотовых телефонов, проведенных Центром электромагнитной безопасности, показали, что на расстоянии 5 см от антенны уровень плотности потока мощности составлял до 7 Вт/см, что в несколько тысяч раз превышает допустимую норму Госсанэпиднадзора в 100 мкВт/см и в 100 раз плотность теплового потока Солнца в ясный день на широте Москвы.

Руководитель лаборатории электромагнитных излучений НИИ медицины труда Юрий Пальцев: "По сравнению с другой бытовой техникой мобильный телефон наиболее вреден. Ведь он вместе с излучающей антенной, создающей довольно большой поток электромагнитных излучений в момент разговора, располагается в непосредственной близости от головы. Поток волн с частотой от 400 до 1200 МГц облучает головной мозг, причем уровень плотности энергии довольно велик - несколько сот микроватт на квадратный сантиметр. Самое сильное облучение человек получает от мобильного телефона, действующего на частоте 812 МГц. А это наиболее распространенный цифровой стандарт".

Доцент МГУ Анатолий Королев: "Как показали наши собственные исследования, когда человек разговаривает по мобильному телефону, его мозг подвергается "локальному" перегреву. В тканях головного мозга есть отдельные микроскопические участки, способные поглотить довольно большую дозу электромагнитного излучения, под действием которого происходит тепловой перегрев, что может привести к раку мозга. Это подтвердили и эксперименты на животных: при увеличении доз высокочастотного излучения в их мозгу образовывались буквально сваренные участки".

К сожалению, люди, не живущие в городах и далекие от прелестей цивилизации, тоже не могут быть спокойны. Земная поверхность таит в себе немало источников электромагнитных излучений влияющих на здоровье живых организмов. Их называют геопатогенными зонами. Долгое пребывание человека в этих зонах оказывает такое же воздействие, как и нахождение около электромагнитных излучений. Структура этих зон сложная и полиморфная, установлено несколько причин их возникновения: пересечения подземных водных потоков, проходящих на разных уровнях, геологические разломы, залежи полезных и неполезных ископаемых.

Кейс 2 «Принцип работы СВЧ-печи»

Микроволновая печь — электроприбор, предназначенный для быстрого приготовления или подогрева пищи, размораживания продуктов в быту с использованием электромагнитных волн дециметрового диапазона (обычно с частотой 2450 МГц). В промышленности эти печи используются для сушки, разморозки, плавления пластмасс, разогрева клеев, обжига керамики и т. д. В отличие от классических печей (например, духовки или русской печи), разогрев продуктов в микроволновой печи происходит не только с поверхности, но и по объёму продукта, содержащему полярные молекулы (например, воды), так как радиоволны данной частоты проникают и поглощаются пищевыми продуктами на глубине примерно 2,5 см. Это сокращает время разогрева продукта.

Нагрев в печи основан на принципе так называемого «дипольного сдвига». Молекулярный дипольный сдвиг под действием электрического поля происходит в материалах, содержащих полярные молекулы. Энергия электромагнитных колебаний поля приводит к постоянному сдвигу молекул, выстраиванию их согласно силовым линиям поля, что и называется дипольным моментом. А так как поле переменное, то молекулы периодически меняют направление. Сдвигаясь, молекулы «раскачиваются», сталкиваются, ударяются друг о друга, передавая энергию соседним молекулам в этом материале. Так как

температура прямо пропорциональна средней кинетической энергии движения атомов или молекул в материале, значит, такое перемешивание молекул по определению увеличивает температуру материала. Таким образом, дипольный сдвиг — это механизм преобразования энергии электромагнитного излучения в тепловую энергию материала.

Нагрев в микроволновой печи в результате дипольного сдвига под действием переменного электрического поля зависит от характеристик молекул и межмолекулярного взаимодействия в среде. Для лучшего нагрева частоту переменного электрического поля нужно установить таким образом, чтобы за полупериод молекулы успели полностью перестроиться. Так как вода содержится практически во всех продуктах, частоту СВЧ излучателя микроволновой печи подобрали для лучшего разогрева именно молекул воды в жидком состоянии, в то время как лёд, жир и сахар нагреваются гораздо хуже.

Микроволновое излучение не может проникать внутрь металлических предметов, поэтому невозможно приготовить еду в металлической посуде. Металлическая посуда и металлические приборы (ложки, вилки), находящиеся в печи в процессе нагревания, могут вывести её из строя. Нежелательно помещать в микроволновую печь посуду с металлическим напылением («золотой каёмочкой») — даже этот тонкий слой металла сильно нагревается вихревыми токами и это может разрушить посуду в области металлического напыления. Нельзя нагревать в микроволновой печи жидкость в герметично закрытых ёмкостях и целые птичьи яйца — из-за сильного испарения воды внутри них создаётся высокое давление и, вследствие этого, они могут взорваться. Разогревая в микроволновке воду, также следует соблюдать осторожность — вода способна к перегреванию, то есть, к нагреванию выше температуры кипения. Перегретая жидкость способна почти мгновенно вскипеть от неосторожного движения. Это относится не только к дистиллированной воде, но и к любой воде, в которой содержится мало взвешенных частиц. Чем более гладкой и однородной является внутренняя поверхность сосуда с водой, тем выше риск. Если у сосуда узкое горлышко, то велика вероятность, что в момент начала кипения перегретая вода выльется и обожжёт руки.

Кейс-задание:

1. Знаком ли вам этот прибор? Какая информация была для вас новой, а какая была уже вам известна?
2. Встретились ли вам незнакомые термины в кейсе? Как можно узнать их значение?
3. В чём преимущества использования данного прибора в быту, а какие вы видите недостатки? Какие меры безопасности нужно соблюдать при работе с этим бытовым прибором?
4. Поставьте для себя задачи, опираясь на данный кейс, к следующему занятию.

4.2.4 ЗАДАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СИСТЕМАТИЗАЦИЮ И ОБОБЩЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

1. Заполнение таблицы по разделу «Электродинамика»

Формулировка задания: заполните таблицу «Вклад ученых в развитие физики (Раздел 4 Электродинамика)», указав ученого, временной период работы над открытием и дайте краткую характеристику открытия, используя материал лекций, учебника, иные источники информации.

Таблица – Вклад ученых в развитие Физики

Ученый	Временной период	Краткая характеристика работы ученого

--	--	--

Критерии оценивания задания:

“5” - таблица выполнена в полном объеме

“4” - в ходе заполнения таблицы материал отражен не полностью, имеются незначительные неточности, недочеты

“3” - в ходе заполнения таблицы материал отражен не полностью, имеются значительные неточности, недочеты

“2” - таблица отражает менее 50% материала или не выполнена

4.2.5 ЗАДАЧИ НА МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Задача 1. Герметично закрытый сосуд, частично заполненный водой, длительное время хранился при комнатной температуре, а затем был переставлен в холодильник. Как изменятся в холодильнике плотность водяного пара, относительная влажность и абсолютная влажность воздуха в сосуде?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится

Плотность пара	Относительная влажность	Абсолютная влажность

Возможное решение:

При уменьшении температуры водяной пар, находящийся в сосуде, частично конденсируется и переходит в воду. Объем сосуда не изменился, следовательно, плотность пара уменьшится.

Относительная влажность — отношение парциального давления паров воды в воздухе к равновесному давлению насыщенных паров при данной температуре. Для герметично закрытого сосуда с неизменным объемом жидкости эта величина не изменится. Абсолютная влажность воздуха — физическая величина, показывающая массу водяных паров, содержащихся в 1 м³ воздуха. Другими словами, это плотность водяного пара в воздухе, и она также уменьшается.

Ответ: 232.

Задача 2. Системы труб водяного отопления всегда снабжаются расширительным баком, присоединённым к системе отопления и сообщаемым с атмосферой. При нагревании воды в трубах она частично переходит в расширительный бак, и трубы не разрывает. Какое явление может привести к разрыву труб при отсутствии расширительного бака?

Ответ: тепловое расширение жидкости.

Задача 3. В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

Вещество	Температура плавления	Температура кипения
Хлор	171 К	–34 °С
Спирт	159 К	78 °С
Ртуть	234 К	357 °С
Нафталин	353 К	217 °С

Какое(-ие) из данных веществ будет(-ут) находиться в жидком состоянии при температуре 360 К и нормальном атмосферном давлении?

Возможное решение:

Переведем температуру кипения в кельвины. Тогда при температуре 360 К хлор с температурой кипения $T = 239$ К находится в газообразном состоянии, спирт с температурой кипения $T = 351$ К — в газообразном состоянии, ртуть с температурой кипения $T = 630$ К — в жидком состоянии, нафталин с температурой кипения $T = 490$ К — в жидком состоянии.

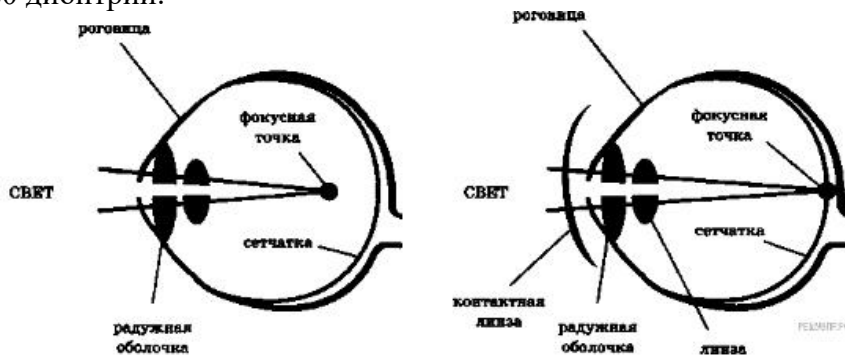
Ответ: ртуть и нафталин.

4.2.6 ЗАДАНИЯ НА АНАЛИЗ НАУЧНОГО ТЕКСТА

РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Контактные линзы

Световые лучи, идущие в глаз, испытывают первое преломление, проходя через роговицу, далее в передней глазной камере, хрусталике, задней глазной камере. Преломлённые лучи собираются на сетчатке. Если изображение предмета получается не на сетчатке (перед ней или за ней), то человек видит предмет нечётким, размытым, без деталей. Контактные линзы, как и очки, корректируют близорукость, дальнозоркость, астигматизм. Контактные линзы имеют форму «чаши», изготавливаются из проницаемого для кислорода материала. Поверхность, контактирующая с роговицей, соответствует форме роговицы, передняя поверхность исправляет неправильную оптическую систему глаза, фокусирует изображение на сетчатке, не искажает форму предметов. Контактные линзы соприкасаются через слёзную плёнку с роговицей глаза и находятся с ним «в контакте». Глаза дальнозоркие исправляются контактными собирающими линзами, глаза близорукие — контактными рассеивающими линзами. Диапазон коррекции контактных линз достаточно широкий: от +20 до -20 диоптрий.



1. Какое физическое явление лежит в основе работы контактных линз?
2. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.
 - 1) корректирующая зрение поверхность контактной линзы — внешняя;
 - 2) исправление близорукости требует декоративную контактную линзу;
 - 3) исправление дальнозоркости требует линзу, усиливающую фокусирование световых лучей;
 - 4) одна из задач контактной линзы состоит в отражении падающего на глаз светового потока;
 - 5) при ношении контактных линз происходит уменьшение интенсивности попадающего в глаз светового потока.

Возможное решение:

1. Контактные линзы необходимы для коррекции возможных проблем со зрением. В основе их работы лежит изменение фокусного расстояния оптической системы глаза.
2. Верные утверждения, характеризующие контактные линзы, указаны под номерами 1 и 3.

4.2.8 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа №1

«Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации»

Цель работы: Определить, как зависит сила упругости от удлинения деформированного тела, определить жесткость пружины и модуль упругости резинового жгута

Оборудование: штатив, пружина, резиновый жгут, набор грузов массой 100г, линейка, штангенциркуль, динамометр.

Краткие теоретические сведения:

Деформацией твердого тела называется изменение формы и объема тела. Деформация возникает в случае, когда различные части тела совершают неодинаковые перемещения. При деформации изменяются расстояния между частицами тела (атомами и молекулами), вследствие чего возникают силы упругости.

Деформация зависит как от материала, так и от размера тела и направления приложения силы, вдоль которого действуют внешние силы. Деформации могут быть упругими или пластическими. Деформации считаются упругими, если тело возвращается к первоначальным размерам, после прекращения действия сил. Деформации, которые не исчезают после прекращения действия внешней силы, называются пластическими.

Наиболее простые виды деформации тела: растяжение-сжатие, сдвиг, изгиб, кручение. В большинстве практических случаев наблюдаемая деформация представляет собой комбинацию нескольких одновременных простых деформаций. В конечном счёте, любую деформацию можно свести к двум наиболее простым: растяжению (или сжатию) и сдвигу.

Пружина представляет собой простой пример упругого тела (рисунок 1).

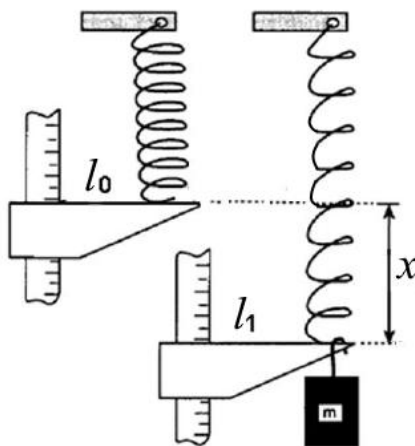


Рисунок 1 – Измерение удлинения пружины

Если отклонение (деформация) x от первоначальной длины l_0 пружины не слишком велико, то модуль силы упругости оказывается пропорциональной ее удлинению (или сжатию) x :

$$F_{\text{упр}} = kx. \quad (1)$$

Это закон Гука, в котором коэффициент пропорциональности k в случае пружин называется жесткостью и измеряется в Н/м.

При действии на пружину внешней силы, например, силы тяжести $F=mg$ положение равновесия достигается при длине пружины $l_1 = l_0 + x$, для которой сила тяжести равна силе упругости:

$$F_{\text{упр}} = F, \quad (2)$$

$$kx = mg, \quad (3)$$

откуда жесткость пружины

$$k = \frac{mg}{x}. \quad (4)$$

Рассмотрим деформацию растяжения (сжатия) стержня. Пусть под действием силы тяжести груза $F = mg$ проволока или стержень длиной l_0 поперечного сечения S растягивается на величину $x = \Delta l$. При растяжении металлического стержня закон Гука можно записать в виде:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon, \quad (5)$$

где $\varepsilon = \Delta l / l_0$ – относительное удлинение (сжатие) стержня (относительная продольная деформация),

$\sigma = F/S$ – нормальное напряжение в поперечном сечении, которое определяется как сила, приходящаяся на единицу площади сечения стержня, Па;

E – модуль упругости (модуль Юнга) материала стержня, Н/м² или Па.

Величина модуля Юнга зависит только от материала стержня и его физического состояния. Если в формуле (5) положить $\Delta l = l_0$, т.е. $\varepsilon = 1$, то получится, что $\sigma = E$. Поэтому физический смысл модуля Юнга состоит в том, что модуль Юнга численно равен такому напряжению, при котором относительное удлинение равно единице, т.е. длина тела удваивается (если бы при таких напряжениях тело оставалось упругим и продолжало следовать закону Гука).

В действительности гораздо раньше, чем будет достигнуто такое напряжение, тело испытает пластическую деформацию и разорвется.

Закон Гука применим для напряжений, не превышающих предела упругости. На рисунке 2 показан характер поведения металлической проволоки в зависимости от приложенного напряжения.

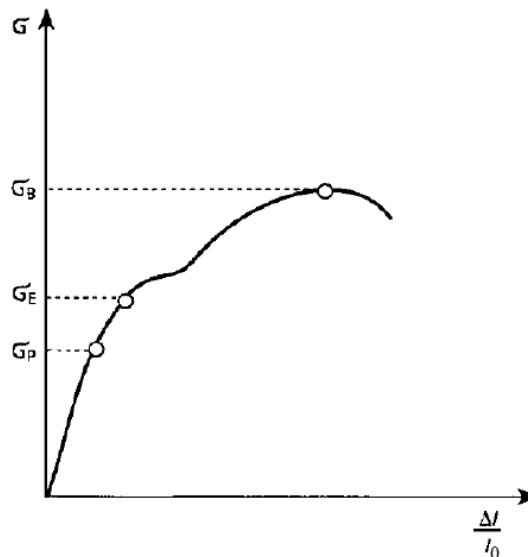


Рисунок 2 – Качественный график зависимости относительного удлинения проволоки от напряжения

Предельное значение пропорциональной зависимости (σ_p) в общем случае находится ниже предела упругости (σ_e), выше которого форма твердого тела постоянно изменяется из-за внутренних молекулярных перестроений. В этом диапазоне напряжений тело называется пластичным. Если деформирующие силы превышают предел прочности (σ_v),

твёрдый материал начинает течь и тело разрушается.

Примером тела, для которого не выполняется закон Гука при малых деформирующих силах, может служить резиновая лента.

Ход работы:

Опыт №1

1. Закрепите динамометр в штативе на достаточно большой высоте.
2. Подвешивая различное число грузов (от 1-го до 3-х), вычислите для каждого случая соответствующее значение $F = mg$, а также измерьте соответствующее удлинение пружины x .
3. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу 1.

Таблица 1

№ опыта	m, кг	$F = mg$, Н	x, м	k, Н/м	k_{cp} , Н/м	Δk , Н/м	Δk_{cp} , Н/м
1							
2							
3							

4. Начертите оси координат x и F , выберите удобный масштаб и нанесите полученные экспериментальные точки.

5. Оцените (качественно) справедливость закона Гука для данной пружины: находятся ли экспериментальные точки вблизи одной прямой, проходящей через начало координат. Запишите сделанный вами вывод.

6. Вычислите для каждого опыта коэффициент жесткости по формуле $k = F/x$,

7. Вычислите среднее значение жесткости пружины k_{cp} ,

8. Вычислите для каждого опыта абсолютную погрешность определения жесткости пружины $\Delta k = |k - k_{cp}|$,

9. Вычислите среднее значение абсолютной погрешности определения жесткости пружины Δk_{cp} .

10. Запишите ответ в виде $k = k_{cp} \pm \Delta k_{cp} |k - k_{cp}|$.

11. Вычислите относительную погрешность определения жесткости пружины $\varepsilon = \Delta k_{cp}/k_{cp}$. Выразите полученный ответ в %.

Опыт №2

1. Закрепите резиновый шнур в штативе и измерьте первоначальную длину шнура l_0 .

2. Возьмите грузик. С помощью динамометра определите вес грузика $F = mg$. Данные занесите в таблицу.

3. Измерьте длину шнура l и определите абсолютное удлинение шнура $\Delta l = l - l_0$. Данные занесите в таблицу.

3. Измерьте с помощью штангенциркуля или микрометра диаметр шнура d и вычислите площадь его поперечного сечения $S = \pi d^2/4$. Данные занесите в таблицу.

4. Повторите пункты 2 – 4, для двух других грузов.

5. По результатам изменений вычислите для каждого опыта модуль упругости резины E по формуле:

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{F}{S} - \frac{l_0}{\Delta l}$$

6. Вычислите среднее значение модуля Юнга. Оцените абсолютную и относительную погрешность измерений модуля Юнга.

7. Результаты опытов занесите в отчетную таблицу 2.

Таблица 2

№ опыта	l_0 , м	$F = mg$, Н	l , м	Δl , м	d , м	S , м ²	E , Па	$E_{\text{ср}}$, Па	ΔE , Па	$\Delta E_{\text{ср}}$, Па
1										
2										
3										

4. Начертите оси координат Δl и F , выберите удобный масштаб и нанесите полученные экспериментальные точки.
5. Оцените (качественно) справедливость закона Гука для данной пружины: находятся ли экспериментальные точки вблизи одной прямой, проходящей через начало координат. Запишите сделанный вами вывод.

Контрольные вопросы

1. Какой вид деформации имеет место в данной работе? Запишите закон Гука для этого вида деформации.
2. Каков физический смысл модуля Юнга? Запишите формулу, по которой можно рассчитать модуль Юнга.
3. Какие деформации называются упругими? Что называется пределом пропорциональности и пределом прочности? Нарисуйте диаграмму напряжений для какого-нибудь вещества и на нем покажите области, соответствующие пределу пропорциональности, пределу упругости, пределу текучести и пределу прочности.
4. Приведите примеры технического применения явления деформации.

Лабораторная работа №2

«Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения»

Цель работы: изучение условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения.

Оборудование: штатив, рычаг, линейка, набор грузов массой 100г.

Краткие теоретические сведения:

Если тело находится в покое относительно выбранной системы отсчёта, то говорят, что это тело находится в равновесии. Здания, мосты, балки вместе с опорами, части машин, книга на столе и многие другие тела покоятся, несмотря на то что к ним со стороны других тел приложены силы. Задача изучения условий равновесия тел имеет большое практическое значение для машиностроения, строительного дела, приборостроения и других областей техники. Все реальные тела под влиянием приложенных к ним сил изменяют свою форму и размеры, или, как говорят, деформируются.

Во многих случаях, которые встречаются на практике, деформации тел при их равновесии незначительны. В этих случаях деформациями можно пренебречь и вести расчёт, считая тело **абсолютно твёрдым**.

Раздел механики, в котором изучаются условия равновесия абсолютно твёрдых тел, называется **статикой**.

В статике учитываются размеры и форма тел, в этом случае существенным является не только значение сил, но и положение точек их приложения.

Различают 3 вида равновесия: устойчивое, неустойчивое, безразличное.

Если при отклонении тела от положения равновесия, возникают силы или моменты сил, стремящиеся вернуть тело в положение равновесия, то такое равновесие называется **устойчивым**.

Неустойчивое равновесие — это противоположный случай. При отклонении тела от положения равновесия, возникают силы или моменты сил, которые стремятся увеличить это отклонение.

Наконец, если при малом отклонении от положения равновесия тело все равно остается в равновесии, то такое равновесие называется **безразличным**.

Чаще всего необходимо, чтобы равновесие было устойчивым. Когда равновесие нарушается, то сооружение становится опасным.

Первое условие равновесия – векторная сумма внешних сил, действующих на тело, должна быть равна нулю

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = 0.$$

Сила, приложенная к твёрдому телу, которое может вращаться вокруг некоторой точки, создаёт момент силы. Действие момента силы аналогично действию пары сил (рисунок 1).

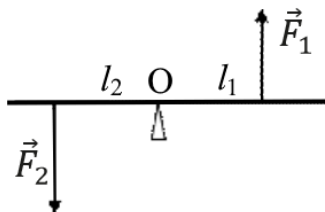


Рисунок 1

Моментом силы F относительно оси вращения называется величина, численно равная произведению модуля силы на плечо этой силы:

$$M = F \cdot l,$$

где l - плечо силы F , т.е. кратчайшее расстояние от линии действия силы до оси вращения.

Размерность момента силы: $[M] = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

Момент силы считается положительным, если сила вызывает вращение против часовой стрелки, и отрицательным, если сила вызывает вращение по часовой стрелке.

Второе условие равновесия – алгебраическая сумма моментов сил, действующих на твёрдое тело, относительно оси вращения должна быть равна нулю:

$$M_1 + M_2 + \dots + M_n = 0.$$

Не менее важен случай, когда тело имеет площадь опоры. Тело, имеющее площадь опоры, находится в равновесии, когда вертикальная прямая, проходящая через центр тяжести тела, не выходит за пределы площади опоры этого тела. Известно, что в городе Пизе в Италии существует наклонная башня. Несмотря на то, что башня наклонена, она не опрокидывается, хотя ее часто называют падающей. При том наклоне, которого башня достигла к настоящему времени, вертикаль, проведенная из центра тяжести башни, все еще проходит внутри ее площади опоры.

Ход работы:

1. Уравновесить рычаг, передвигая гайки на его концах.

2. На левое плечо рычага повесить грузы с произвольным общим весом. Уравновесить рычаг, поместив на правое плечо грузы такого же веса. Найти моменты сил F_1 и F_2 , определить их алгебраическую сумму. Зарисовать опыт.

3. Уравновесить рычаг, помещая на правое и левое плечи грузы с разным весом. Найти моменты сил F_1 и F_2 , определить их алгебраическую сумму. Зарисовать опыт.

4. Уравновесить рычаг тремя силами. Найти моменты сил F_1, F_2, F_3 и определить их алгебраическую сумму. Зарисовать опыт.

5. Запишите выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что называется моментом силы?
2. Когда тело, имеющее ось вращения, находится в равновесии?
3. Какие виды равновесия тел существуют и где они применяются?

Лабораторная работа №3

«Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней»

Цель: научиться определять массу воздуха в кабинете, используя уравнение Менделеева – Клапейрона.

Оборудование: демонстрационная линейка (метр), барометр-анероид, термометр.

Задание: определить массу воздуха в кабинете, число молекул и концентрацию.

Основные теоретические положения

Уравнение Клапейрона-Менделеева, или уравнение состояния идеального газа, связывает три макроскопических параметра газа (p , V и T):

$$pV = \nu RT,$$

где p — давление газа, V — его объём, $\nu = \frac{m}{M}$ — количество вещества (m — масса газа, M — его молярная масса), T — абсолютная температура газа, $R = 8,31$ Дж/(моль · К) — универсальная газовая постоянная.

Уравнение Клапейрона-Менделеева также можно записать в виде

$$pV = \frac{m}{M} RT.$$

Указания по ходу выполнению работы

1. При помощи барометра определите давление воздуха в классной комнате (нормальное атмосферное давление $p=10^5$ Па).
2. Определите температуру воздуха в помещении при помощи термометра. (Перевести температуру по шкале Цельсия в абсолютную температуру по шкале Кельвина).
 $T=t+273$
3. Определите объём помещения. Измерить длину a , ширину b и высоту c кабинета и вычислить объём по формуле: $V=abc$ (м³).
4. Используя уравнение Менделеева – Клапейрона: $PV = \frac{m}{M} RT$,

получим формулу для расчета массы воздуха: $m = \frac{PVM}{RT}$,

где - $R=8,31$ Дж/моль К - универсальная газовая постоянная, $M=0,029$ кг/моль - молярная масса воздуха.

5. Определить число молекул воздуха в комнате и их концентрацию

$$N = \frac{m}{M} N_A, \text{ где } N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} - \text{число Авогадро; } n = \frac{N}{V}$$

Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу

Таблица. Результаты измерений и вычислений

Давление Р, Па	Температура Т, К	Длина а, м	Ширина b, м	Высота с, м	Объем комнаты V, м ³	Число молекул N	Концентрация n, м ⁻³	Масса воздуха в комнате m, кг

6. Сделайте вывод.

7. Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Какова связь между абсолютной температурой и температурой, измеренной по шкале Цельсия?

2. Что называют уравнением состояния?

3. Какая форма уравнения состояния содержит больше информации: уравнение Клапейрона или уравнение Менделеева – Клапейрона?

4. Для чего нужно уравнение состояния идеального газа?

5. Определить массу водорода, находящегося в баллоне вместимостью 20 л при давлении 830 кПа, если температура газа равна 17°C.

6. Газ при давлении 0,2 МПа и температуре 15°C имеет объем 5 л. Чему будет равен объем этой массы газа при нормальных условиях?

7. В баллоне находится газ под давлением 40 Па и при температуре 27 °C. Когда из баллона выпустили 3/5 газа, содержавшегося в нем, его температура понизилась до -33°C. Определить давление газа, оставшегося в сосуде.

8. При уменьшении объема газа в 2 раза давление увеличилось на 120 кПа, а абсолютная температура возросла на 10 %. Каким было первоначальное давление?

Лабораторная работа №4

«Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»

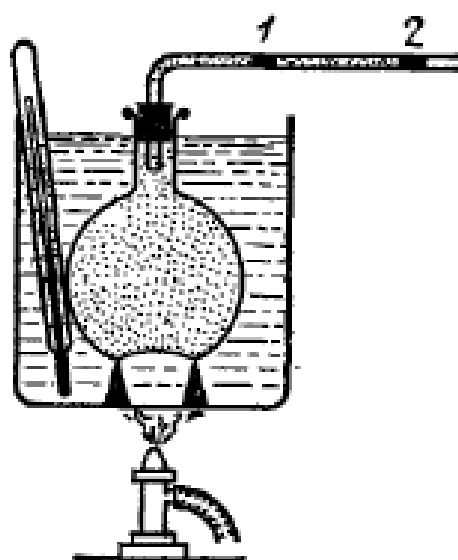
Цель работы: экспериментальным путем установить зависимость между параметрами состояния разреженного газа в изобарном процессе (доказать постоянство отношения V/T для данной массы газа).

Виртуальная лаборатория: «Исследование изобарного процесса в газах» - <http://efizika.ru/html5/18/index.html>.

Оборудование: сосуд с подвижным поршнем, наполненный газом; термометр, прибор для измерения давления газа (манометр), горелка.

Краткая теория

Изобарный процесс - это процесс при котором изменяется состояние термодинамической системы при постоянном давлении. Если переводить с греческого то дословно получается: *isos* – равный и *baros* – тяжесть, вес.



В 1802 году французский ученый Жозеф Луи Гей-Люссак опубликовал закон определяющий зависимость объема газа от температуры при постоянном давлении и неизменной массе. Стеклянный сосуд заполнен определенным газом, и этот сосуд присоединен к продолговатой стеклянной трубке. Каплей ртути закупорен газ в этой трубке. В следствии того, что трубка находится в горизонтальном расположении, давление в сосуде постоянно остаётся равным атмосферному. Температура газа увеличивается от 0 до 100°C. Увидеть изменение объема можно при помощи

капельки ртути, которая будет перемещаться по стенке стеклянной трубки. Гей-Люссак измерял объем газа в интервале температур от 0 до 100°C. Исследуя различные газы, он получил для них значения температурного коэффициента объемного расширения $\alpha = (V - V_0) / V_0 \cdot t$ (таблица 1)

Таблица 1 – Температурный коэффициент объемного расширения газов

Газ	Температурный коэффициент объемного расширения, 1/°C
Воздух	0,003671
Водород	0,003661
Окись азота	0,003720
Циан	0,003877
CO ₂	0,003710
CO	0,003669
S O ₂	0,003903

Получив такие данные, Гей-Люссак сделал следующие выводы:

- а) при одинаковом повышении температуры, все газы и пары одинаково расширяются;
- б) для всех газов увеличение объёма в интервале температур от температуры таяния льда до температуры кипения воды равно $100/26666$ первоначального объёма.

Таким образом, на основании наблюдений Гей-Люссак установил закон: относительное изменение объёма газа данной массы при постоянном давлении прямо пропорционально изменению температуры t . $(V - V_0)/V_0 = \alpha t$, где α – температурный коэффициент объёмного расширения, численно равный относительному изменению объёма газа при изменении его температуры на 1 градус. Опыт показывает, что при малых плотностях коэффициент объёмного расширения одинаков для всех газов: $\alpha = 1/273 \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$. С точки зрения МКТ этот факт объясняется тем, что молекулы газа находятся в среднем на больших расстояниях друг от друга, и особенности межмолекулярных сил для различных газов в этих условиях не сказываются. Закон можно записать в виде: $V = V_0(1 + \alpha t)$. Объём данной массы газа при постоянном давлении меняется линейно при изменении температуры.

Если продолжить изобару в область низких температур, где измерения не проводились, то прямая пересекает ось температуры в точке, соответствующей объёму, равному нулю. Однако, это еще не значит, что объём газа действительно обращается в ноль. Ведь все газы при сильном охлаждении превращаются в жидкости, а к жидкостям ни закон Бойля – Мариотта, ни закон Гей-Люссака не применимы. Реальные газы подчиняются основным газовым законам лишь приближённо и тем менее точно, чем больше плотность газа и ниже его температура. Газ, который в точности подчиняется газовым законам, называют идеальным.

В молекулярно-кинетической теории модель «идеальный газ» удовлетворяет следующим требованиям:

1. Размеры молекул газа пренебрежимо малы по сравнению с расстоянием между ними.
2. Между молекулами отсутствуют силы взаимодействия.
3. Столкновения молекул газа между собой и со стенками сосуда абсолютно упругие.

Тот факт, что численное значение температурного коэффициента объёмного расширения в предельном случае малых плотностей одинаково для всех газов, позволяет установить температурную шкалу, не зависящую от вещества, – идеальную газовую шкалу температур.

Взяв за основу шкалу Цельсия, можно определить температуру из соотношения: $t = (V - V_0)/V_0$, где V – объём газа при 0°C , а V_0 – его объём при температуре t . Так осуществляется определение температуры, не зависящее от вещества термометра.

Предельную температуру, при которой объём идеального газа становится равным нулю, принимают за абсолютный нуль температуры. Найдём значение абсолютного нуля по шкале Цельсия. Приравнивая объём V

к нулю и учитывая, что $\alpha = 1/273 \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$, получим: $0 = V_0(1 + 1/273 \cdot t)$. И получаем, что абсолютный нуль температуры равен: $t = -273^{\circ}\text{C}$. Это предельная, самая низкая температура в природе, та «наибольшая или последняя степень холода», существование которой предсказал Ломоносов.

Учёный Уильям Кельвин ввёл абсолютную шкалу температур. Нулевая температура по шкале Кельвина равна абсолютному нулю, а единица температуры по этой шкале - градусу по шкале Цельсия, из за этого абсолютная температура T связана с температурой по шкале Цельсия формулой: $T = t + 273^{\circ}\text{C}$, причём $1^{\circ}\text{C} = 1 \text{ К}$. Если посмотреть с точки зрения молекулярно - кинетической теории, то получается, что $T = 0 \text{ К}$, и тепловое движение молекул прекращается.

С помощью шкалы Кельвина, закон Гей-Люссака можно записать проще:

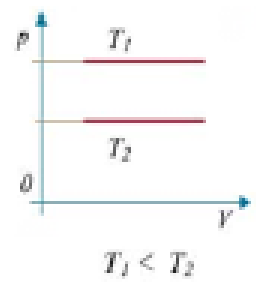
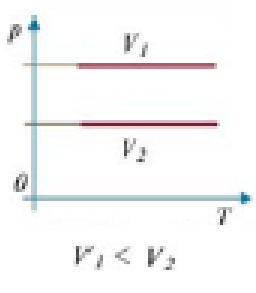
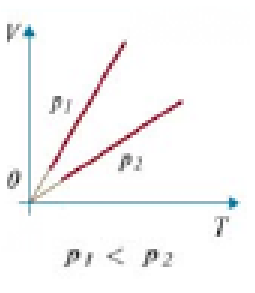
$$1 + \alpha \cdot t = 1 + 1/273(T - 273) = \alpha \cdot T, \text{ тогда } V = V_0 \cdot \alpha \cdot T.$$

Объём газа данной массы при постоянном давлении прямо пропорционален абсолютной температуре.

Следовательно отношение объёмов газа одной и той же массы в различных состояниях при постоянном давлении равно отношению абсолютных температур: $V_1 / V_2 = T_1 / T_2$.

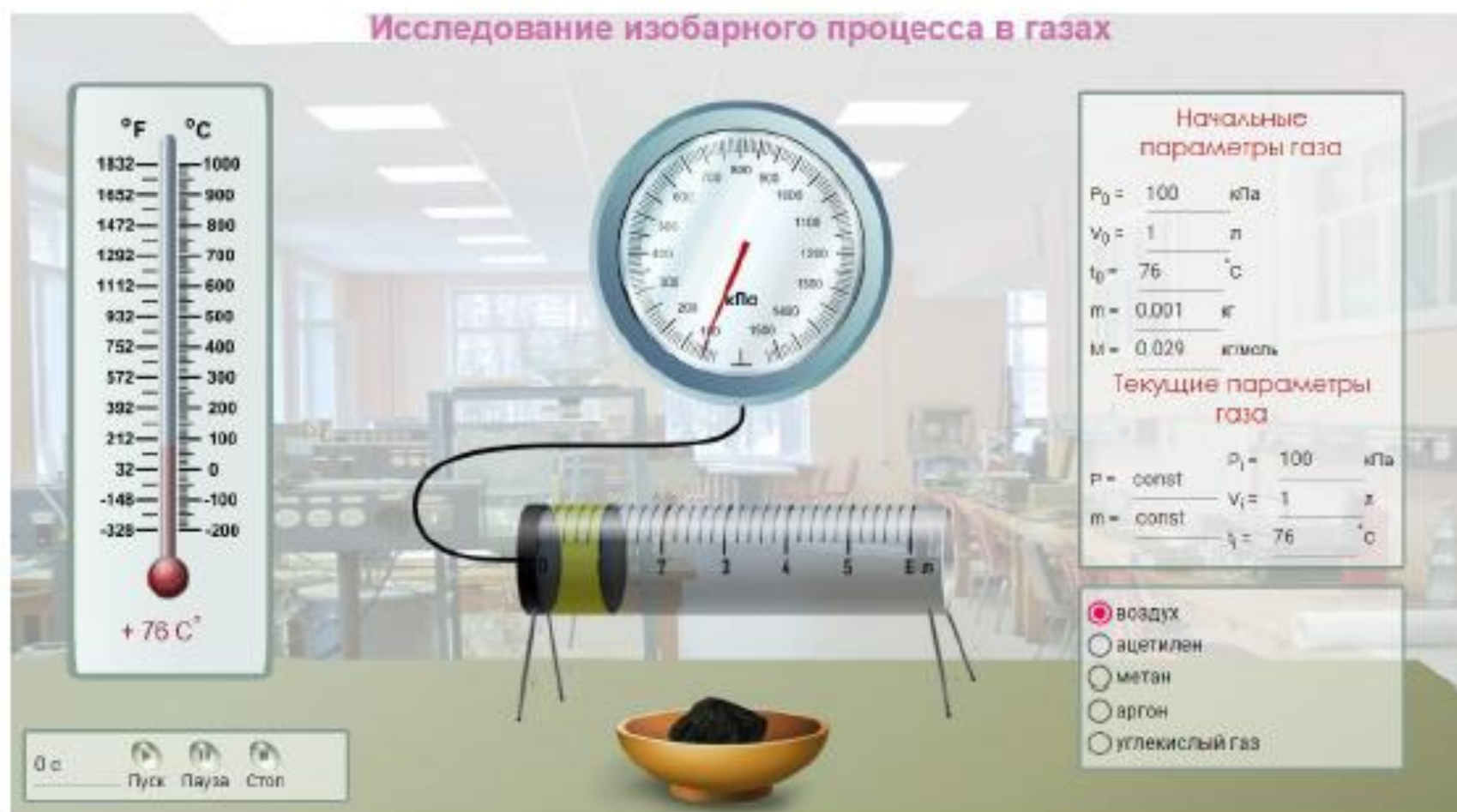
Таблица 2 – Характеристики изобарного процесса

Постоянный параметр	Название изопроцесса	Связь между другими параметрами	Объяснение связи между параметрами с точки зрения МКТ
$P = \text{const}$ при $m = \text{const}$.	Изобарный процесс (закон Гей-Люссака, 1802 год).	$V / T = \text{const};$ $V_1 / T_1 = V_2 / T_2;$ $V_1 / V_2 = T_1 / T_2.$	Рост температуры означает увеличение средней кинетической энергии теплового движения молекул газа. Чтобы поддерживать давление постоянным, необходимо не допустить увеличения числа ударов о единицу площади поверхности стенки

	$p(V)$	$p(T)$	$V(T)$
изобарный $p = \text{const},$ $\frac{V}{T} = \text{const}$			

Ход работы

1. Запустить виртуальный стенд - <http://efizika.ru/html5/18/index.html>



2. Установить начальные параметры газа: давление P_0 , температуру t_0 и объем V_0 .
3. Выбрать для исследования газ из пяти возможных: воздух, ацетилен, метан, аргон, углекислый газ.
4. Нажать на кнопку «Пуск» для начала нагревания газа.
5. При достижении кратных температур или давлений останавливать нагрев кнопкой «Пауза».

6. Снять показания установившегося объема газа V_1 и температуры t_1 .
7. Найти отношения V_1/V_0 и T_1/T_0 и убедиться в их примерном равенстве, т.е. в справедливости закона Гей-Люссака.
8. Данные исследования занести в таблицу 3.
9. Повторить п. 2-8 для другого газа.

Таблица 3 – Результаты измерений и вычислений

№, п/п	газ	M , кг/моль (молярная масса)	m , кг (масса газа)	Начальные показатели				Конечные показатели				V_1/V_0	T_1/T_0
				P_0 , кПа (давление)	V_0 , м ³ (объем)	t_0 , °C	T_0 , К	P_1 , кПа (давление)	V_1 , м ³ (объем)	t_1 , °C	T_1 , К		
1													
2													

10. Сформулировать выводы.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте закон Гей-Люссака.
2. В чем отличие изобарного процесса от других изопроцессов.
3. Каким требованиям удовлетворяет модель «идеального» газа в молекулярно - кинетической теории.
4. Кто ввел абсолютную шкалу температур? Чем эта шкала отличается от шкалы по Цельсию.
5. Из чего состоит экспериментальная установка данной лабораторной работы? Опишите предназначение каждого из них.

Лабораторная работа № 5

«Определение влажности воздуха»

Цель работы: закрепить понятие о влажности воздуха и способах ее измерения; определить абсолютную и относительную влажность воздуха, точку росы; научиться пользоваться

- ☒ справочными таблицами: «Давление насыщенного водяного пара и его плотность при различных значениях температуры», «Психрометрическая таблица»
- ☒ приборами для измерения влажности воздуха – психрометром.

Оборудование: Психрометр, психрометрическая таблица, таблица «Давление и плотность насыщенного водяного пара при различных температурах».

Краткие теоретические сведения

В атмосфере Земли всегда содержатся водяные пары. Их содержание в воздухе характеризуется абсолютной и относительной влажностью.

Абсолютной влажностью воздуха ρ_a - называется плотность водяных паров, находящихся в воздухе при данной температуре.

$$\rho_a = \frac{m_{\text{водяного пара}}}{V_{\text{воздуха}}} \quad [\rho_a] = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Относительная влажность воздуха φ показывает сколько процентов составляет абсолютная влажность от плотности насыщенного водяного пара при данной температуре:

$$\varphi = \frac{\rho_a}{\rho_0} \cdot 100\% \quad [\varphi] = \%,$$

где ρ_0 -плотность насыщенного водяного пара при данной температуре и определяется по таблице «Давление насыщенного водяного пара и его плотность при различных значениях температуры» Таким образом, относительная влажность характеризует степень насыщения воздуха водяным паром.

Для жилых помещений нормальной влажностью считается относительная влажность, равная 40 - 60 %. О влажности воздуха можно судить только по относительной влажности, так как при одной и той же абсолютной влажности в зависимости от температуры воздух может казаться или сухим или влажным.

Относительную влажность воздуха можно определить с помощью психрометра.

Психрометр или психрометр Августа (см.рисунок) состоит из двух термометров: сухого и увлажненного. На шарике увлажненного термометра закреплен фитиль, конец которого опущен в чашечку с водой. Вода, испаряясь с фитиля забирает от термометра тепло, поэтому показания увлажненного термометра ниже, чем у сухого. По показанию сухого и разности показаний сухого и увлажненного термометров с помощью психрометрической таблицы находится относительная влажность воздуха.

Температура, при которой охлажденный воздух становится насыщенным водяными парами, называется точкой росы T_p

При точке росы абсолютная влажность воздуха равна плотности насыщенного пара $\rho_0 = \rho_a$

Запотевание холодного предмета, внесенного в теплую комнату, объясняется тем, что воздух вокруг предмета охлаждается ниже точки росы и часть имеющихся в нем водяных паров конденсируется.

Порядок выполнения работы

1. Снять показания психрометра в различных частях класса.
2. Пользуясь психрометрической таблицей определить относительную влажность воздуха.
3. Рассчитать абсолютную влажность воздуха и определить точку росы используя таблицу «Давление и плотность насыщенного водяного пара при различных температурах».

$$\rho_a = \frac{\varphi \cdot \rho_0}{100\%}$$

4. Занесите результаты в таблицу:

№ измерения	Местоположение психрометра	Показания сухого термометра, t_c , °C	Показания увлажненного термометра, t_y , °C	Разность показаний сухого и увлажненного термометров, $\Delta t = t_c - t_y$, °C	Относительная влажность воздуха, φ , %	Абсолютная влажность воздуха, ρ_a , г/м ³	Точка росы, t_p , °C
1							
2							
3							

- 5.
6. Сделать выводы по работе.
7. Ответить на контрольные вопросы.

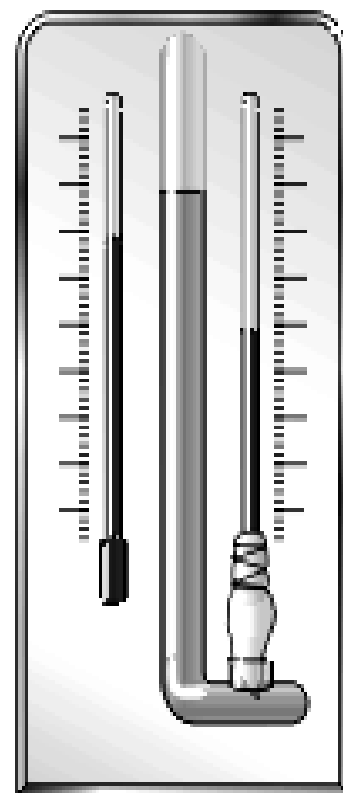
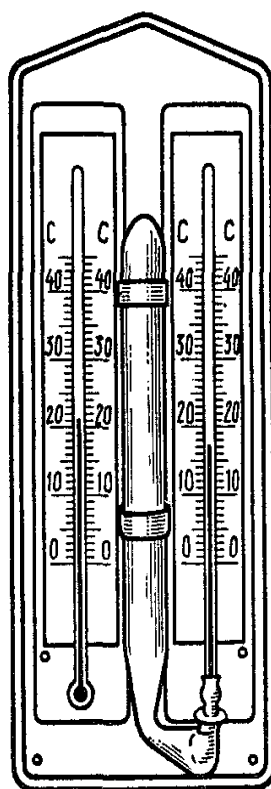


Рисунок «Психрометры»

Контрольные вопросы.

1. Почему показания влажного термометра психрометра меньше показаний сухого термометра? При каком условии разность показаний термометров наибольшая?
2. Температура в помещении понижается, а абсолютная влажность остается прежней. Как изменится разность показаний термометров психрометра?
3. Почему после жаркого дня роса бывает более обильна?
4. Относительная влажность воздуха при 20 °С равна 58%. При какой температуре выпадает роса?
5. Относительная влажность воздуха при температуре 293 К равна 44 %. Что показывает увлажненный термометр психрометра?
6. В комнате объёмом 150 м³ при температуре 300 К содержится 2,07 кг водяных паров. Определите относительную и абсолютную влажность воздуха.

Таблица 1 - Психрометрическая таблица

Показания сухого термометра		Разность показаний сухого и влажного термометров											
К	°С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
273	0	100	82	63	45	28	11						
	1	100	83	65	48	32	16						
	2	100	84	68	51	35	20						
	3	100	84	69	54	39	24	10					
278	4	100	85	70	56	42	28	14					
	5	100	86	72	58	45	32	19	6				
	6	100	86	73	60	47	35	23	10				
	7	100	87	74	61	49	37	26	14				
283	8	100	87	75	63	51	40	28	18	7			
	9	100	88	76	64	53	42	31	21	11			
	10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	4		
	11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8		
288	12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11		
	13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6	
	14	100	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	
	15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5
293	16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15	8
	17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10
	18	100	91	82	73	64	56	48	41	34	26	20	13
	19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15
298	20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18
	21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20
	22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22
	23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24
303	24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26
	25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27
	26	100	92	85	78	71	64	58	51	45	40	34	29
	27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30
303	28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37	32
	29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33
	30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34

Таблица 2 – Давление насыщенного водяного пара p_n и его плотность ρ_0 при различных значениях температуры

$t, ^\circ\text{C}$	$p_n, \text{кПа}$	$\rho_0, \text{г/м}^3$	$t, ^\circ\text{C}$	$p_n, \text{кПа}$	$\rho_0, \text{г/м}^3$
—10	0,260	2,14	16	1,813	13,6
—5	0,401	3,24	17	1,933	14,5
—4	0,437	3,51	18	2,066	15,4
—3	0,476	3,81	19	2,199	16,3
—2	0,517	4,13	20	2,333	17,3
—1	0,563	4,47	21	2,493	18,3
0	0,613	4,80	22	2,639	19,4
1	0,653	5,20	23	2,813	20,6
2	0,706	5,60	24	2,986	21,8
3	0,760	6,00	25	3,173	23,0
4	0,813	6,40	26	3,359	24,4
5	0,880	6,80	27	3,559	25,8
6	0,933	7,30	28	3,786	27,2
7	1,000	7,80	29	3,999	28,7
8	1,066	8,30	30	4,239	30,3
9	1,146	8,80	40	7,371	51,2
10	1,226	9,40	50	12,33	83,0
11	1,306	10,0	60	19,92	130,0
12	1,399	10,7	80	47,33	293
13	1,492	11,4	100	101,3	598
14	1,599	12,1	120	198,5	1123
15	1,706	12,8	160	618,0	3259
			200	1554	7763

Лабораторная работа 6 Изучение смешанного соединения резисторов

Цель: проверить правила распределения токов и напряжений при смешанном соединении резисторов.

Оборудование и материалы: источник тока (батарейка); ключ; 3 резистора известного сопротивления; соединительные провода; вольтметр; амперметр; цифровая лаборатория с программным обеспечением и датчиками напряжения и силы тока (<https://efizika.ru/html5/177/index.html>)

Техника безопасности

Перед выполнением работы.

Будьте внимательны и дисциплинированы, аккуратно и точно выполняйте указания учителя.

Перед тем как приступить к выполнению работы, тщательно изучите её описание и уясните ход выполнения. Не приступайте к выполнению работы без разрешения учителя.

Во время выполнения работы.

Располагайте приборы, материалы, оборудование на рабочем месте в порядке, указанном учителем.

Не держите на рабочем месте предметы, не требующиеся при выполнении задания.

Размещайте приборы таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.

Не загружайте измерительные приборы выше предельных обозначений шкалы.

При сборке электрических цепей избегайте взаимного пересечения проводов, наконечники плотно прижимайте клеммами.

Не пользуйтесь проводами с нарушенной изоляцией и без наконечников.

Сборку электрической цепи проводите только при выключенном источнике электрического тока.

Соблюдайте полярность при подключении к электрической цепи амперметров, вольтметров.

Не включайте электрическую цепь без проверки её учителем или лаборантом.

В случае обнаружения повреждения электрического оборудования, измерительных приборов и проводов отключите источник питания и сообщите об этом учителю.

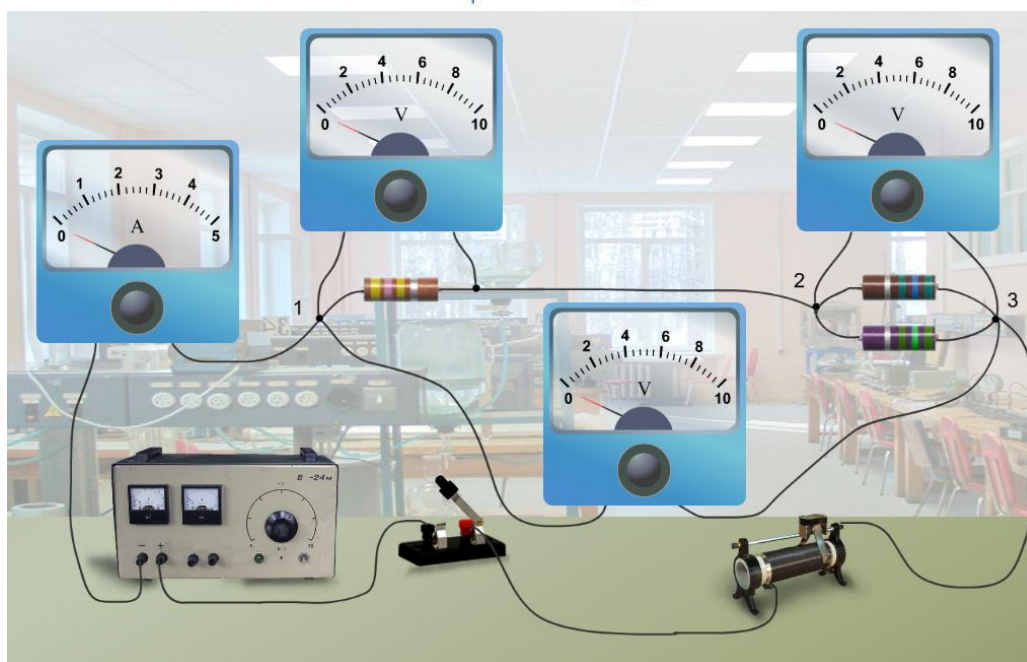
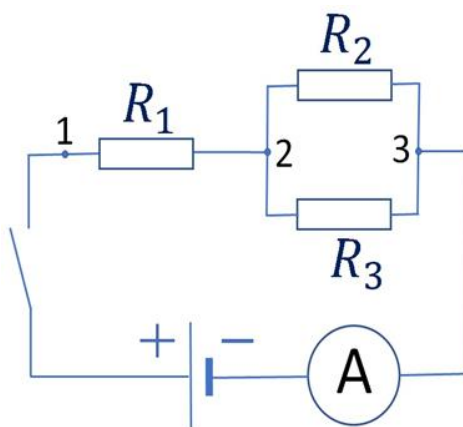
По окончании работы.

После выполнения работы отключите источник тока, разберите электрическую цепь. аккуратно поставьте приборы в том порядке, в котором они находились в начале урока.

Не оставляйте рабочее место без разрешения учителя.

Ход работы

1) Соберите цепь, состоящую из источника тока, ключа, амперметра и трёх резисторов, соединённых параллельно (R_2 и R_3) и последовательно R_1 , как показано на схеме:



В таблицу 1 занесите значения сопротивлений резисторов R_1 , R_2 и R_3 , указанные на платформе резистора

2) Замкните ключ и измерьте силу тока в цепи I_1 . При необходимости отрегулируйте силу тока в цепи I_1 с помощью реостата.

3) Подключите вольтметр к точкам 1 и 2 и измерьте напряжение U_{1-2} на резисторе R_1 .

4) Пользуясь законом Ома для участка цепи, рассчитайте сопротивление $R_{1э}$:

$$R_{1э} = \frac{U_{1-2}}{I_1}.$$

Сравните полученный результат со значением сопротивления, указанным на платформе резистора.

5) Подключите вольтметр к точкам 2 и 3 и измерьте напряжение U_{2-3} на участке параллельного соединения R_2 и R_3 .

6) Пользуясь законом Ома для участка цепи, рассчитайте сопротивление участка $R_{2-3э}$:

$$R_{2-3э} = \frac{U_{2-3}}{I_1}.$$

Сравните полученный результат со значением, получаемым по формуле для участка двух параллельно соединенных проводников:

$$R_{2-3т} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}$$

7) Подключите вольтметр к точкам 1 и 3. Измерьте напряжение U_{1-3} на всём участке.

8) Проверьте справедливость правила для напряжений при последовательном соединении:

$$U_{1-3т} = U_{1-2} + U_{2-3}$$

9) Пользуясь законом Ома для участка цепи, рассчитайте общее сопротивление участка $R_{1-3э}$:

$$R_{1-3э} = \frac{U_{1-3}}{I_1}.$$

Сравните полученный результат со значением, получаемым по формуле для сопротивлений при последовательном соединении:

$$R_{1-3т} = R_1 + R_{2-3т}$$

11) Пользуясь законом Ома для участка цепи, рассчитайте силу тока I_2 , протекающего через резистор R_2 :

$$I_2 = \frac{U_{2-3}}{R_2}.$$

12) Пользуясь законом Ома для участка цепи, рассчитайте силу тока I_3 , протекающего через резистор R_3 :

$$I_3 = \frac{U_{2-3}}{R_3}.$$

13) Проверьте справедливость правила для силы тока при параллельном соединении:

$$I_{1т} = I_2 + I_3$$

14) Полученные данные внесите в анкету лабораторной работы.

При записи результатов измерений учитывайте точность измерительных приборов.

Таблица 1 – Номинальные значения сопротивлений резисторов

R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом

Таблица 2 – Результаты измерений

I_1 , А	U_{1-2} , В	U_{2-3} , В	U_{1-3} , В

Таблица 3 – Результаты вычислений

$R_{1\text{ э}},$ Ом	$R_{2-3\text{ э}},$ Ом	$R_{2-3\text{ т}},$ Ом	$U_{1-3\text{ т}},$ В	$R_{1-3\text{ э}},$ Ом	$R_{1-3\text{ т}},$ Ом	$I_2,$ А	$I_3,$ А	$I_{1\text{ т}},$ А

15) Запишите выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Что называют электрическим током?
2. Какое направление тока принимается за положительное?
3. Какие условия необходимы для существования электрического тока?
4. Что называют силой тока? Формула для вычисления силы тока.
5. Какова единица измерения силы тока в СИ?
6. Какой ток называют постоянным?
7. Сформулировать и записать закон Ома для участка цепи.
8. Записать формулу зависимости электрического сопротивления проводника от длины, площади поперечного сечения и рода вещества.
9. Что называют удельным сопротивлением проводника? Каков физический смысл этой величины?
10. Напишите формулу для общего сопротивления параллельно соединенных проводников: а) два проводника; б) три и более проводников.
11. Почему для елочной гирлянды лампочки включают последовательно, а электроприборы параллельно?

Лабораторная работа №7

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления

Цель работы: экспериментально определить основные характеристики источника постоянного тока: ЭДС $\mathcal{E}$ и внутреннее сопротивление r .

Оборудование: источник постоянного тока, амперметр, вольтметр, реостат, ключ замыкания цепи, соединительные провода.

Виртуальная установка <https://efizika.ru/html5/09/index.html>

Краткие теоретические сведения:

Рассмотрим цепь, изображенную на рисунке 1. Включим источник тока и замкнем ключ.



Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

Обозначим I_1 , I_2 и U_1 , U_2 – соответственно силу тока и напряжение на клеммах источника тока при двух различных значениях внешнего сопротивления R_1 и R_2 (т.е. при двух различных положениях ползунка реостата).

Запишем закон Ома для полной цепи для двух различных значений внешнего сопротивления R_1 и R_2

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r}, \quad I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r}$$

и выразим значение ЭДС источника тока:

$$\varepsilon = I_1(R_1 + r), \quad \varepsilon = I_2(R_2 + r). \quad (1)$$

Следовательно,

$$I_1(R_1 + r) = I_2(R_2 + r),$$

$$I_1R_1 + I_1r = I_2R_2 + I_2r. \quad (2)$$

Так как напряжения U_1 и U_2 на внешних сопротивлениях R_1 и R_2 по закону Ома для участка цепи равны соответственно:

$$U_1 = I_1R_1, \quad U_2 = I_2R_2,$$

то формулу (2) можно переписать в виде:

$$U_1 + I_1 r = U_2 + I_2 r,$$

откуда внутренне сопротивление источника тока можно определить по формуле:

$$r = \frac{U_2 - U_1}{I_1 - I_2}. \quad (2)$$

Зная внутренне сопротивление r , ЭДС источника тока можно найти, используя одну из формул (1).

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Перед выполнением работы.

Будьте внимательны и дисциплинированы, аккуратно и точно выполняйте указания учителя.

Перед тем как приступить к выполнению работы, тщательно изучите её описание и уясните ход выполнения. Не приступайте к выполнению работы без разрешения учителя.

Во время выполнения работы.

Располагайте приборы, материалы, оборудование на рабочем месте в порядке, указанном учителем.

Не держите на рабочем месте предметы, не требующиеся при выполнении задания.

Размещайте приборы таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.

Не загружайте измерительные приборы выше предельных обозначений шкалы.

При сборке электрических цепей избегайте взаимного пересечения проводов, концы проводов плотно прижимайте клеммами.

Не пользуйтесь проводами с нарушенной изоляцией и без концевиков.

Сборку электрической цепи проводите только при выключенном источнике электрического тока.

Соблюдайте полярность при подключении к электрической цепи амперметров, вольтметров.

Не включайте электрическую цепь без проверки её учителем или лаборантом.

В случае обнаружения повреждения электрического оборудования, измерительных приборов и проводов отключите источник питания и сообщите об этом учителю.

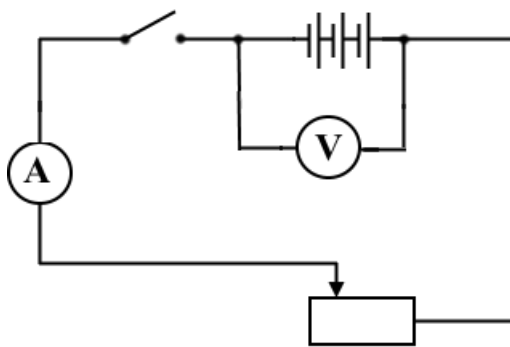
По окончании работы.

После выполнения работы отключите источник тока, разберите электрическую цепь. аккуратно поставьте приборы в том порядке, в котором они находились в начале урока.

Не оставляйте рабочее место без разрешения учителя.

ХОД РАБОТЫ

1. Соберите электрическую цепь по схеме:



установите ползунок реостата приблизительно в среднее положение и замкните ключ

ИЛИ

запустите виртуальную лабораторную установку <https://efizika.ru/html5/09/index.html>, выберите источник тока, установите ползунок реостата приблизительно в среднее положение, включите источник тока и замкните ключ.

2. Измерьте силу тока I_1 и напряжение U_1 .
3. Передвиньте ползунок реостата, измерьте силу тока I_2 и напряжение U_2 .
4. Вычислите внутреннее сопротивление r и ЭДС ε источника тока.
5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений и вычислений.

$U_1, \text{В}$	$I_1, \text{А}$	$U_2, \text{В}$	$I_2, \text{А}$	$r, \text{Ом}$	$\varepsilon, \text{В}$

6. Запишите вывод: **что вы измеряли и какой получен результат.**

Контрольные вопросы:

1. Что называют сторонними силами?
2. Что называют ЭДС источника тока? Каков физический смысл ЭДС? В каких единицах ее выражают?
3. Что показывает вольтметр, присоединенный к полюсам источника тока при разомкнутой внешней цепи? При замкнутой внешней цепи?
4. Сформулируйте и запишите закон Ома для полной цепи.

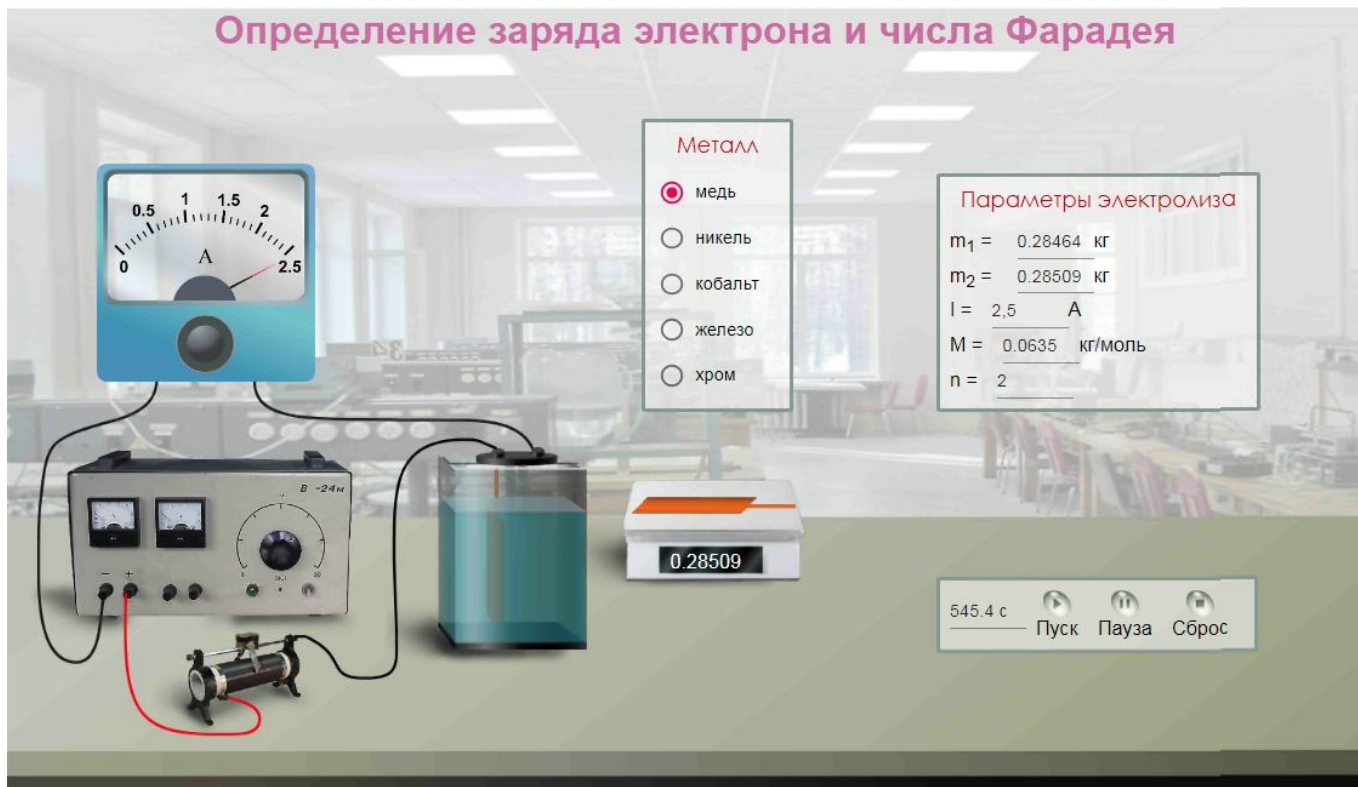
Лабораторная работа 8. Наблюдение электролиза

Лабораторная работа №8

«Наблюдение электролиза»

Цель работы: наблюдение электролиза, определение заряда электрона и числа Фарадея с помощью электролиза.

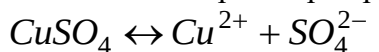
Приборы и принадлежности: электролитическая ванна с раствором медного купороса, выпрямитель, амперметр, реостат, электронные весы, соединительные провода, электронный блок управления с секундомером, блок с начальными параметрами электролиза, блок с набором электродов: медь, никель, кобальт, железо, хром. (виртуальная лаборатория - <http://efizika.ru/html5/10/index.html>.)



Краткие теоретические сведения

Пропускание электрического тока через раствор электролита, например CuSO_4 , сопровождается выделением вещества на электродах. Это явление получило название электролиза. Рассмотрим процессы происходящие при электролизе.

Диссоциация молекул сульфата меди в водном растворе протекает по следующей схеме



Нейтрализовавшиеся атомы меди отлагаются в виде твердого осадка на катоде.

Масса вещества, выделившегося на электроде, прямо пропорциональна общему заряду, прошедшему через электролит. Эта закономерность была экспериментально открыта М.Фарадеем в 1832 г.

$$m = kIt,$$

где $k = \frac{\mu}{neN_A}$ - электрохимический эквивалент вещества, постоянная величина равная

отношению массы иона к его заряду, где e – заряд электрона, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ – постоянная Авогадро, n - валентность вещества, μ - его молярная масса. Молярная масса меди $\mu = 63,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Откуда, закон Фарадея примет вид $m = \frac{\mu}{neN_A} It$. Из закона Фарадея можно вычислить

$$\text{заряд электрона } e = \frac{\mu}{mnN_A} It.$$

Произведение заряда электрона на число Авогадро N_A назвали числом Фарадея. Число Фарадея – это электрический заряд, переносимый в количестве 1 моль при электролизе $F = eN_A$.

Ход работы:

1. Запустите виртуальную лабораторную установку:
<http://efizika.ru/html5/10/index.html>. Если она уже использовалась, то приведите её в исходное состояние, нажав кнопку «Сброс».
2. Взвесьте на лабораторных весах правый электрод.

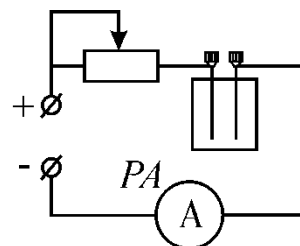


Рис. 1

3. Установите электрод в электролитическую ванну.
4. Установите силу тока в цепи 2 А и нажмите кнопку «Пуск».
5. Проведите электролиз медного купороса в течение 10-15 минут, поддерживая с помощью реостата силу тока 2 А неизменной.
6. Нажмите кнопку «Пауза», выньте электрод и взвесьте его вторично. Определите массу вещества, выделившегося на катоде ($m = m_2 - m_1$).

Таблица 1

m_1 , кг	m_2 , кг	m , кг	I , А	μ , кг/моль	n

Таблица 2

t , с	N_A , моль ⁻¹	e , Кл	F , кл/моль	k , кг/Кл

7. Используя данные опыта, рассчитайте заряд электрона, число Фарадея и электрохимический эквивалент меди.
8. Рассчитайте погрешности измерения.
9. Сделайте выводы по результатам эксперимента.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается процесс электролитической диссоциации (показать на примере медного купороса)? Что такое электролиз?
2. Что такое катод, анод, катион, анион?
3. Что называется электрохимическим эквивалентом, химическим эквивалентом? В каких единицах они измеряются? Каков их физический смысл?
4. Какова связь между числом Фарадея, химическим и электрохимическим эквивалентом вещества?
5. Можно ли определить химический эквивалент, если через ванну пропускать переменный ток?
6. После проведения опыта обнаружено, что ошибочно изменена полярность электродов. Можно ли в этом случае определить электрохимический эквивалент?
7. В каких областях промышленности применяется электролиз?

Лабораторная работа №9 «Изучение явления электромагнитной индукции»

Цель работы: наблюдение и изучение явления электромагнитной индукции и правила Ленца.

Оборудование: миллиамперметр, катушка-моток, постоянный магнит, штатив с муфтой и лапкой.

Теоретическая часть

Взаимная связь электрических и магнитных полей была установлена выдающимся английским физиком М. Фарадеем в 1831 г. Он открыл явление **электромагнитной индукции**.

Многочисленные опыты Фарадея показывают, что с помощью магнитного поля можно получить электрический ток в проводнике.

Явление электромагнитной индукции заключается в возникновении электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего контур.

Ток, возникающий при явлении электромагнитной индукции, называют **индукционным**.

В электрической цепи (рисунок 1) возникает индукционный ток, если есть движение магнита относительно катушки, или наоборот. Направление индукционного тока зависит как от направления движения магнита, так и от расположения его полюсов. Индукционный ток отсутствует, если нет относительного перемещения катушки и магнита.



Рис.1

Строго говоря, при движении контура в магнитном поле генерируется не определенный ток, а определенная э. д. с.

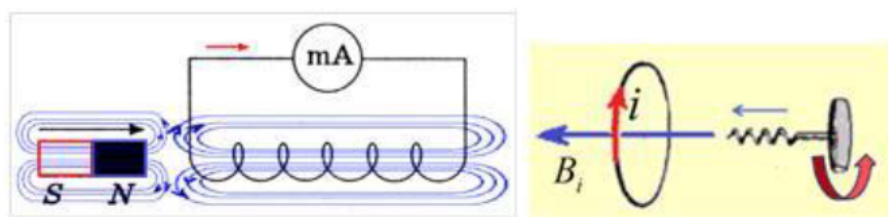


Рис. 2

Фарадей экспериментально установил, что *при изменении магнитного потока в проводящем контуре возникает ЭДС индукции $E_{\text{инд}}$, равная скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром, взятой со знаком минус:*

$$\varepsilon_{\text{инд}} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}.$$

Эта формула выражает **закон Фарадея**: *ЭДС индукции равна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром.*

Знак минус в формуле отражает правило Ленца.

В 1833 году Ленц опытным путем доказал утверждение, которое называется **правилом Ленца**: *индукционный ток, возбуждаемый в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, всегда направлен так, что создаваемое им магнитное поле препятствует изменению магнитного потока, вызывающего индукционный ток.*

При возрастании магнитного потока $\Phi > 0$, а $\varepsilon_{\text{инд}} < 0$, т.е. э. д. с. индукции вызывает ток такого направления, при котором его магнитное поле уменьшает магнитный поток через контур.

При уменьшении магнитного потока $\Phi < 0$, а $\varepsilon_{\text{инд}} > 0$, т.е. магнитное поле индукционного тока увеличивает убывающий магнитный поток через контур.

Правило Ленца имеет глубокий **физический смысл** – оно выражает закон сохранения энергии: *если магнитное поле через контур увеличивается, то ток в контуре направлен так, что его магнитное поле направлено против внешнего, а если внешнее магнитное поле через контур уменьшается, то ток направлен так, что его магнитное поле поддерживает это убывающее магнитное поле.*

ЭДС индукции зависит от разных причин. Если вдвигать в катушку один раз сильный магнит, а в другой — слабый, то показания прибора в первом случае будут более высокими. Они будут более высокими и в том случае, когда магнит движется быстро. В каждом из проведённых в этой работе опыте направление индукционного тока определяется правилом Ленца. Порядок определения направления индукционного тока показан на рис. 2.

На рисунке синим цветом обозначены силовые линии магнитного поля постоянного магнита и линии магнитного поля индукционного тока. Силовые линии магнитного поля всегда направлены от N к S – от северного полюса к южному полюсу магнита.

По правилу Ленца индукционный электрический ток в проводнике, возникающий при изменении магнитного потока, направлен таким образом, что его магнитное поле противодействует изменению магнитного потока. Поэтому в катушке направление силовых линий магнитного поля противоположно силовым линиям постоянного магнита, ведь магнит движется в сторону катушки. Направление тока находим по правилу буравчика: если буравчик (с правой нарезкой) ввинчивать так, чтобы его поступательное движение совпало с направлением линий индукции в катушке, тогда направление вращения рукоятки буравчика совпадает с направлением индукционного тока.

Поэтому ток через миллиамперметр течёт слева направо, как показано на рисунке 1 красной стрелкой. В случае, когда магнит отодвигается от катушки, силовые линии магнитного поля индукционного тока будут совпадать по направлению с силовыми линиями постоянного магнита, и ток будет течь справа налево.

Порядок выполнения работы

1. Закрепите в лапке штатива катушку и подключите ее к гнездам миллиамперметра.

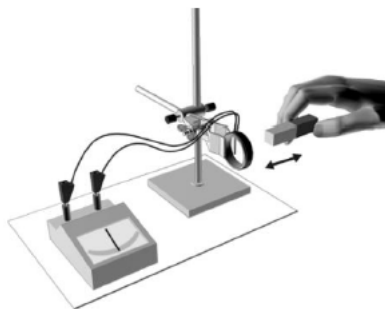
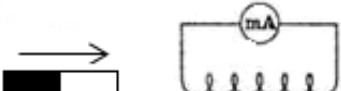
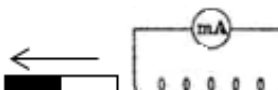
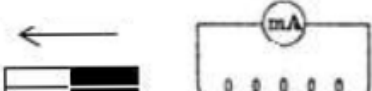
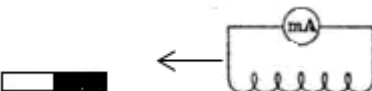
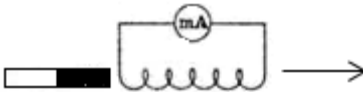


Рис. 3

2. Приближая и удаляя с разной скоростью магнит к катушке, установите по показаниям миллиамперметра, как зависит величина индукционного тока от скорости изменения магнитного поля в месте расположения катушки.
3. Установите, зависит ли направление индукционного тока от положения полюсов движущегося магнита.
4. Повторите опыты, закрепив в лапке штатива магнит, приближая и удаляя к нему и от него катушку. Данные наблюдения запишите в таблицу 1.

Таблица 1

№ п/п	Действия с магнитом и катушкой	Показания миллиамперметра, мА	Направления отклонения стрелки миллиамперметра (вправо, влево или не отклоняется)	Направление индукционного тока	Объяснение
1	Быстро вставить магнит в катушку северным полюсом				
2	Оставить магнит в катушке неподвижным после опыта 1				
3	Быстро вытащить магнит из катушки				
4	Быстро вставить магнит в катушку южным полюсом				
5	Быстро вытащить магнит из катушки после опыта 4				
6	Быстро вытащить из катушки 2 магнита северными полюсами				
7	Быстро приблизить катушку к северному полюсу магнита				
8	Быстро вытащить катушку от северного полюса магнита				

5. Определив направление намотки провода в катушке, направление тока в ней и направление магнитного поля магнита, проверьте справедливость правила Ленца.
6. Напишите вывод к работе.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение явления электромагнитной индукции?
2. Как читается правило Ленца? Как пользоваться правилом Ленца?
3. В чем отличие силы Ампера от силы Лоренца?
4. Сформулируйте правило буравчика для витка с током.
5. Совершает или не совершает силы Лоренца работу при движении заряда в магнитном поле и почему?
6. На чем основано действие электродвигателей и ряда электроизмерительных приборов.

Лабораторная работа 10. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.

Цель работы: Исследовать зависимость периода малых колебаний математического маятника от длины нити и массы груза

Оборудование: Штатив с муфтой и кольцом, шарики разной массы с отверстием, нить, часы с секундной стрелкой, линейка с миллиметровыми делениями.

Описание работы. Период колебаний математического маятника

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}},$$

где T – период колебаний математического маятника, с;

l – длина маятника, м;

g – ускорение свободного падения, м/с².

Если обозначить N число колебаний, совершаемое за время t (с), то период колебаний математического маятника можно так же определить по формуле

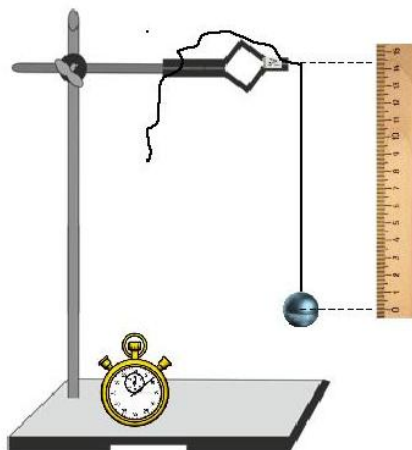
$$T = t/N$$

ХОД РАБОТЫ:

А) Изучение зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити.

1. Установите штатив на краю стола и закрепите у верхнего конца штатива с помощью муфты кольцо. Подвесьте к нему шарик на нити, подобрав длину нити так, чтобы шарик висел на расстоянии нескольких сантиметров от пола.

2. Измерьте расстояние l от точки подвеса до центра шарика.



3. Отклоните шарик от положения равновесия на 5–10 см и отпустите его.
4. Измерьте время t , в течение которого маятник совершает N полных колебаний (удобно взять $N = 40$).
5. Вычислите период колебаний маятника.
6. Повторите пункты 3-5 не менее трех раз. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу 1.
7. Вычислите среднее значение периода колебаний маятника для данной длины.
8. Повторите серию опытов по пунктам 2-7, еще три раза, последовательно уменьшая длину нити маятника на 20 см.
9. Постройте график зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити. Сделайте вывод о характере зависимости периода колебаний математического маятника от его длины.

Таблица 1 – результаты измерений и вычислений

Серия опытов	№ опыта	l , м	N	t , с	T , с	$T_{\text{ср}}$, с
1						
2						
3						
4						

Б) Изучение зависимости периода колебаний математического маятника от массы груза.

1. Установите штатив на краю стола и закрепите у верхнего конца штатива с помощью муфты кольцо. Подвесьте к нему шарик массы m_1 на нити, подобрав длину нити так, чтобы шарик висел на расстоянии нескольких сантиметров от пола.
2. Отклоните шарик от положения равновесия на 5–10 см и отпустите его.
3. Измерьте время t , в течение которого маятник совершает N полных колебаний (удобно взять $N = 40$).
4. Вычислите период колебаний маятника.

5. Повторите пункты 3-5 не менее трех раз. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу 2.
6. Вычислите среднее значение периода колебаний маятника для данной длины.
7. Повторите серию опытов по пунктам 2-6, еще три раза, последовательно подвешивая к нити шарики разной массы m .
8. Постройте график зависимости периода колебаний математического маятника от массы шарика. Сделайте вывод о характере зависимости периода колебаний математического маятника от его длины.

Таблица 2 – Результаты измерений и вычислений

Серия опытов	№ опыта	m , кг	N	t , с	T , с	$T_{\text{ср}}$, с
1						
2						
3						
4						

Контрольные вопросы

- 1) Что называется механическими колебаниями? Приведите примеры колебательных движений.
- 2) Какие колебания называются свободными?
- 3) Что называется амплитудой колебаний; периодом колебаний; частотой колебаний? В каких единицах измеряется каждая из этих величин?
- 4) Какая математическая зависимость существует между периодом и частотой колебаний?
- 5) Что называется математическим маятником? При каких условиях реальный нитяной маятник будет совершать колебания, близкие к гармоническим?
- 6) Как зависят частота и период свободных колебаний от длины нити математического маятника?
- 7) Какие превращения энергии, происходят при колебаниях?
- 8) Что называют вынужденными колебаниями?
- 9) Какое явление называют резонансом? Условие резонанса.
- 10) Приведите примеры механического резонанса.
- 11) В каких случаях резонанс может быть полезным, а в каких - вредным?

Лабораторная работа №11 «Исследование свойств изображений в линзах»

Цель работы: знакомство с простейшими оптическими системами, получение различных изображений при помощи собирающей линзы и рассеивающей линзы.

Оборудование: Собирающая линзы, источник света (свеча, лампочка), экран,

линейка.

Теоретические сведения:

Простейшей оптической системой является линза, которая представляет собой тело, изготовленное из однородного прозрачного для света вещества и ограниченное двумя сферическими поверхностями. Если расстояние между ограничивающими линзу поверхностями в центре линзы d намного меньше радиусов их кривизны, то линза называется тонкой (на рис. 1).

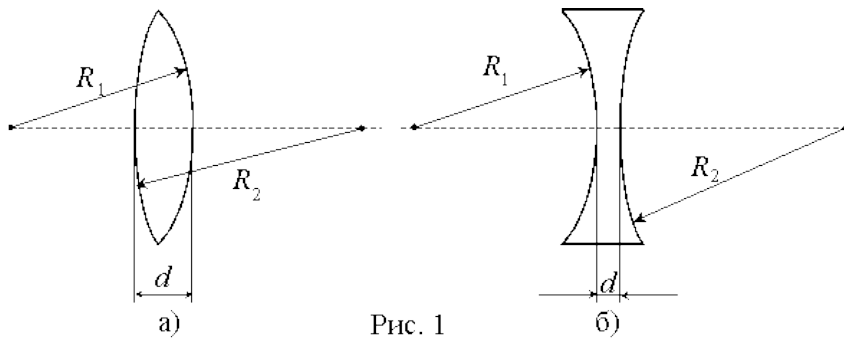


Рис. 1

На рис. 1 изображены часто применяемые на практике двояковыпуклая (а) и двояковогнутая (б) линзы.

Линия, соединяющая центры O_1 и O_2 ограничивающих линзу сферических поверхностей, называется *главной оптической осью*.

Лучи, параллельные оптической оси, после прохождения через двояковыпуклую (собирающую) линзу сходятся в точке M на этой оси (рис. 2, а) (линза имеет два главных фокуса). Эта точка называется *главным фокусом* собирающей линзы. При прохождении через двояковогнутую (рассеивающую) линзу параллельные лучи расходятся. Точка M_1 на главной оптической оси, где пересекаются продолжения этих расходящихся лучей, называется *главным фокусом* рассеивающей линзы (рис. 2, б) (этот фокус называют также *мнимым*).

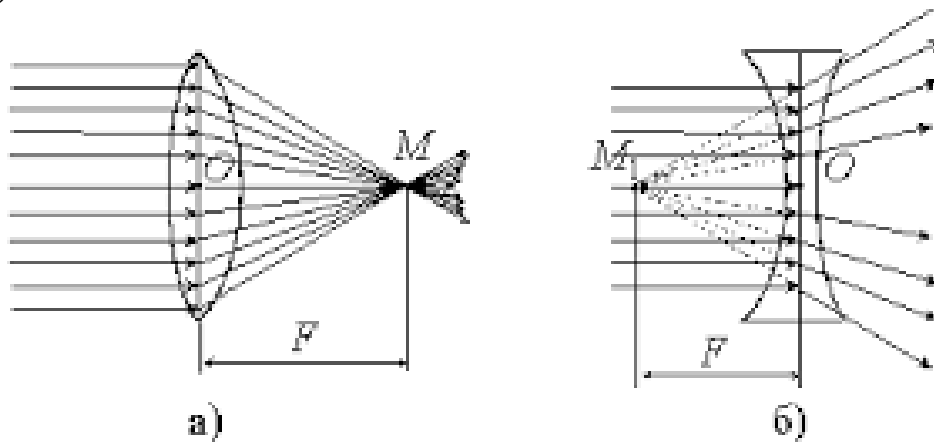
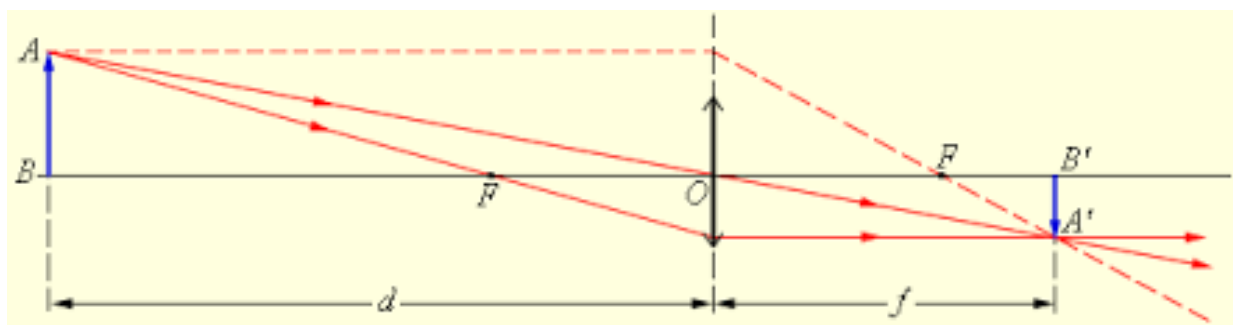


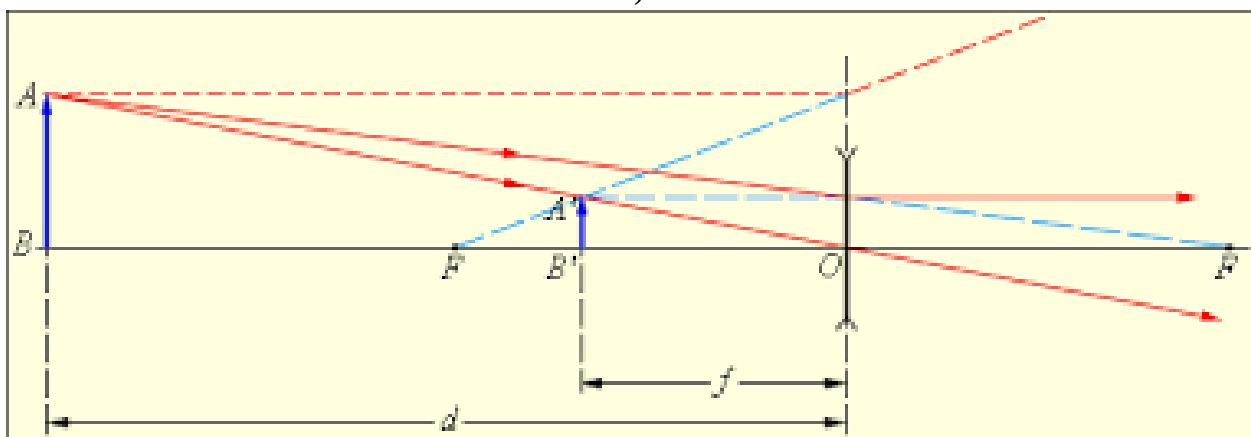
Рис. 2

Фокусным расстоянием линзы F называется расстояние от оптического центра линзы O до главного фокуса. Оно зависит от величины радиусов кривизны R_1 и R_2 , ограничивающих ее сферических поверхностей и от величины *показателя преломления* n материала линзы.

Основным свойством линзы является ее способность давать изображения предметов. Собирающая линза дает как действительное, так и мнимое изображение, как увеличенное, так и уменьшенное изображение, как прямое, так и обратное изображение. Это зависит от того, где расположен предмет: между линзой и фокусом, либо между фокусом и двойным фокусом, либо за двойным фокусом. Рассеивающая линза всегда дает мнимое и уменьшенное изображение (рис. 3).



а)



б)

Рисунок 3

Расстояние от источника до линзы – d , расстояние от линзы до изображения – f (см. рис. 3) связаны с ее фокусным расстоянием F соотношением (формула тонкой линзы):

$$\frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{F},$$

В этой формуле знак (+) перед $\frac{1}{F}$ соответствует собирающей (рис. 3, а), а знак (-) – рассеивающей (рис. 3, б) линзам. Знак (+) перед $\frac{1}{f}$ ставится, если линза дает действительное изображение, а знак (-) – если изображение мнимое.

Ход работы:

Опыты с собирающей линзой

- 1) Запустите виртуальную лабораторную установку
<https://efizika.ru/html5/71/index.html>
- 2) Поместите предмет на расстояние $0,5F$ от линзы. Запишите характеристики изображения в таблицу 1. Покажите на рисунке ход лучей и постройте изображение.
- 3) Повторите опыт 2 удаляя предмет от линзы на расстояния F , $1,5F$, $2F$, $4F$. Запишите характеристики получаемых изображений в таблицу 1. Покажите на рисунке ход лучей и постройте изображения (для каждого опыта отдельный рисунок).

Таблица 1 – Характеристики изображения, получаемого с помощью собирающей линзы

№ опыта	Расстояние предмета от линзы	Характеристики изображения: – действительное или мнимое, – прямое или перевернутое, – уменьшенное, увеличенное, такое же по размеру.
1.	$d = 0,5F$	
2.	$d = F$	
3.	$d = 1,5F$	
4.	$d = 2F$	
5.	$d = 4F$	

Опыты с рассеивающей линзой

4) Запустите виртуальную лабораторную установку

<https://efizika.ru/html5/79/index.html>

5) Поместите предмет на расстояние $0,5F$ от линзы. Запишите характеристики изображения в таблицу 2. Покажите на рисунке ход лучей и постройте изображение.

6) Повторите опыт 2 удаляя предмет от линзы на расстояния F , $1,5F$, $2F$, $4F$. Запишите характеристики получаемых изображений в таблицу 2. Покажите на рисунке ход лучей и постройте изображения (для каждого опыта отдельный рисунок).

Таблица 2 – Характеристики изображения, получаемого с помощью рассеивающей линзы

№ опыта	Расстояние предмета от линзы	Характеристики изображения: – действительное или мнимое, – прямое или перевернутое, – уменьшенное, увеличенное, такое же по размеру.
1.	$d = 0,5F$	
2.	$d = F$	
3.	$d = 1,5F$	
4.	$d = 2F$	
5.	$d = 4F$	

7) Запишите выводы по работе.

8) Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы.

1. Сформулируйте закон отражения света.
2. Сформулируйте закон преломления света.
3. Чему равна скорость света и изменяется ли она при переходе света из одной среды в другую?
4. В чём состоит физ. смысл абсолютного показателя преломления вещества?
5. В чём состоит смысл относительного показателя преломления вещества?
6. Какая линза называется собирающей?
7. Какая линза называется рассеивающей?
8. Что такое фокус линзы?
9. Что называют главной оптической осью линзы?

Лабораторная работа №12 «Наблюдение дисперсии света»

Цель: Наблюдать дисперсию света; убедиться в сложном составе белого света, в том, что свет на границе раздела двух сред преломляется неодинаково, а, следовательно, показатель преломления одного и того же вещества зависит от цвета света.

Оборудование: стеклянная призма, экран, собирающая линза, экран со щелью, лазерная указка.

Краткие теоретические сведения:

Опыт Ньютона. Ньютон направил на призму световой пучок малого поперечного сечения. Пучок солнечного света проходил в затемнённую комнату через маленькое отверстие в ставне. Падая на стеклянную призму, он преломлялся и давал на противоположной стене удлинённое изображение с радужным чередованием цветов. Издавна радуга считалась состоящей из семи основных цветов. Ньютон тоже выделил семь цветов: фиолетовый, синий, голубой, зелёный, жёлтый, оранжевый и красный. Саму радужную полоску Ньютон назвал спектром.

Закрыв отверстие красным стеклом, Ньютон наблюдал на стене только красное пятно, синим стеклом – только синее пятно и т.д. Это означало, что не призма окрашивает белый свет, а только разлагает его на составные части.

На основании проведенных опытов Ньютон установил, что:

1) Белый свет имеет сложный состав. Из него можно выделить пучки различных цветов, и лишь совместное их действие вызывает у нас впечатление белого цвета.

2) «Световые пучки, отличающиеся по цвету, отличаются по степени преломляемости». Наиболее сильно преломляются фиолетовые лучи, меньше других – красные.

В видимом диапазоне красный свет имеет наименьшую частоту, а фиолетовый – наибольшую. Так как показатель преломления становится всё больше по мере движения от красного конца спектра к фиолетовому, то можно сделать вывод, что *показатель преломления стекла увеличивается с возрастанием частоты света*.

Зависимость показателя преломления света от его цвета Ньютон назвал дисперсией. Слово «Дисперсия» происходит от латинского слова *dishersio* – рассеяние. Показатель преломления зависит от скорости света в веществе.

Дисперсией называется зависимость показателя преломления среды от частоты световой волны.

Длины волн видимой части спектра лежат в интервале примерно от 400 до 760 нм. Одному цвету также соответствует определённый диапазон длин волн.

Цвет непрозрачных предметов определяется тем светом, который они диффузно (рассеянно) отражают. Так, например, предмет, поглощающий все лучи, кроме зелёных, отражая последние, приобретает зелёный цвет. Если же поверхность какого-то предмета одинаково хорошо отражает лучи всех цветов спектра, то она будет казаться белой. Белые поверхности характеризуются значительным коэффициентом отражения. Свежевыпавший снег отражает 85% падающего светового потока, белая бумага – 75%.

«Чёрных лучей» в природе не существует. Предмет нам кажется чёрным в том случае, когда он поглощает почти весь падающий на него свет, одинаково плохо отражая лучи всех цветов. Например, коэффициент отражения чёрного бархата составляет всего лишь 0,3%.

Вообще все цвета, встречающиеся в природе, делят на ахроматические и хроматические. К ахроматическим цветам относятся белый, чёрный и серый цвета. К хроматическим относятся спектральные цвета (от красного до фиолетового), пурпурные (малиновый, вишнёвый и сиреневый) и все остальные (коричневый, салатный и т.д.),

получившиеся в результате смешения различных цветов между собой. Пурпурные цвета возникают при смешении в разной пропорции красных и фиолетовых или синих цветов.

Красный, зеленый и синий цвета являются взаимно независимыми. Это означает, что каждый из них не может быть получен в результате смешения двух других. Направив на белый экран три пучка света, пропущенные соответственно через красный, зеленый и синий светофильтры, в месте их пересечения можно получить белый цвет. Правда, он получится лишь при одном совершенно определенном соотношении яркостей складывающихся световых пучков. Изменяя это соотношение, в результате смешения красного, зеленого и синего цветов можно получить практически любой другой хроматический цвет.

Ход работы:

1) Направьте узкий луч солнечного света на треугольную стеклянную призму. На экране за призмой появится радужная полоса (спектр). Зарисуйте ход лучей в призме и наблюдаемую на экране картину (рис.1). Укажите, свет, какого цвета больше преломляется в призме, а какого меньше.

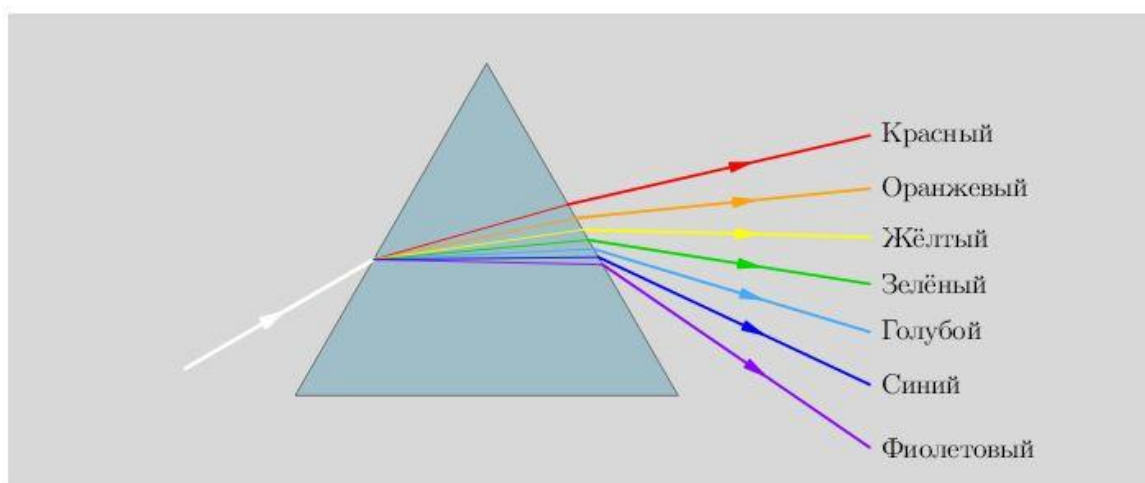


Рис. 1. Разложение белого света в спектр

- 2) Поставьте на пути лучей за призмой собирающую линзу, так чтобы на экране появилась белая полоса. Объясните наблюдаемое явление.
- 3) Направьте луч от лазерной указки на призму. Зарисуйте ход луча в призме и наблюдаемую на экране картину. Объясните отсутствие радужной полосы на экране.
- 4) Запишите выводы по работе
- 5) Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы.

1. На белом листе написано красным карандашом отлично, а зеленым – хорошо. Имеются два стекла – зеленое и красное. Через какое стекло надо смотреть, чтобы увидеть оценку отлично?
2. На белом фоне написано красными чернилами слово. Через стекло какого цвета нельзя прочесть написанное?
3. При рассматривании тел через зеленый светофильтр одни из них кажутся зелеными, а другие – черными. Почему?

4. Объясните происхождение цвета: а) синего неба; б) синего стекла; в) синего листа бумаги.

5. Раскаленная нить накала имеет красноватый оттенок, если ее рассматривать через матовую поверхность плафона. Объясните это явление.

6. Почему сигналы опасности подаются красным светом в то время, как глаз наиболее чувствителен к желто-зеленому свету?

7. Если смотреть на разноцветную светящуюся рекламу (например, из газоразрядных трубок), то красные буквы всегда кажутся выступающими вперед по сравнению с синими или зелеными. Чем это можно объяснить?

4.3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

Критерии оценки практических работ рубежного контроля

Критерии оценивания **расчётных задач**:

2 балла – приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- Записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;
- Выполнены необходимые математические преобразования и расчёты (возможно, с вычислением промежуточных величин, то есть «по частям»), получен верный ответ (при округлении погрешность не должна превышать 10%) с указанием единиц измерения.

1 балл – приведено неполное решение или решение, содержащее ошибки:

- Записаны не все необходимые для решения физические закономерности;

ИЛИ

- В записях необходимых для решения физических закономерностях имеются ошибки;

ИЛИ

Допущены ошибки в математических преобразованиях или вычислениях.

0 баллов – решение задачи полностью неверное ИЛИ отсутствует.

Критерии оценивания **качественных задач**:

2 балла – приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- Верно указаны физические явления ИЛИ записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;
- Проведены корректные рассуждения, сформулирован верный ответ.

1 балл – приведено неполное решение или решение, содержащее ошибки:

- Записаны не все необходимые для решения физические явления и закономерности;

ИЛИ

- Верно указаны все необходимые для решения физические явления и закономерности, но ответ явно не сформулирован;

ИЛИ

- Указаны физические явления и закономерности, но в приведённых рассуждениях содержатся ошибки.

0 баллов – решение задачи полностью неверное ИЛИ отсутствует.

Перевод в пятибалльную систему:

«5»	«4»	«3»	«2»
11-12 баллов	8-10 баллов	5-7 баллов	4 баллов и меньше

1. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО РАЗДЕЛУ 3 «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»

Задача №1. Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул одноатомного идеального газа при давлении 10^6 Па. Концентрация молекул газа $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.

Задача №2. Кислород, находится под давлением 10^5 Па и занимает объем $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$. Какова температура кислорода массой $2 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$?

Задача №3. Смешали 40 л воды при температуре 20°C и 22 л при температуре 55°C . Определите температуру смеси.

Задачи с профессиональной направленностью

1. Давление в баллоне радиолампы 14 мПа. Какова средняя квадратичная скорость $5 \cdot 10^{14}$ молекул воздуха, находящихся в радиолампе, если её объём равен 10^{-4} м^3 ?

2. При горении электролампы температура наполняющего её инертного газа повышается до 310°C , а давление до 0,15 МПа. Под каким давлением должны наполняться лампы инертным газом, если температура при наполнении равна 160°C .

3. В сырых и особо сырых помещениях (относительная влажность воздуха более 75%) при монтаже электропроводки должны применяться провода, кабели и конструкции их крепления повышенной влагостойкости. Определите, относится ли данное помещение к помещениям с повышенной опасностью, если при температуре 28°C плотность водяного пара равна $21,76 \text{ г/м}^3$, а плотность насыщенного пара при этой же температуре $27,2 \text{ г/м}^3$.

2. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО РАЗДЕЛУ 4 «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

ТЕМА 4.1 ЭЛЕКТРОСТАТИКА

ТЕМА 4.2 ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Задача №1. В керосине расположены два точечных заряда по $6 \cdot 10^6$ Кл. На каком расстоянии друг от друга надо расположить заряды чтобы, сила взаимодействия между ними была равна 0,6 Н.

Задача №2. Определите силу тока, проходящего по медному проводу длиной 100 м и площадью поперечного сечения $0,5 \text{ мм}^2$ при напряжении 6,8В.

Задача №3. Чему равны ЭДС и внутреннее сопротивление батареи, если три одинаковые гальванических элемента с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 0,3 Ом соединены: а) последовательно; б) параллельно.

Задачи с профессиональной направленностью

1. При разрядке плоского воздушного конденсатора выделилось 5,8 мДж энергии. Определите, до какого напряжения был заряжен конденсатор, если площадь его пластин 12 мм, расстояние между ними 6 мм.

2. Для изготовления линии электропередачи, длиной 100 км использован провод из алюминия сечением 130 мм^2 . Определите падение напряжения в линии, если сила тока равна 150 А. Какая потеря энергии в виде тепла происходит на этом участке ЛЭП в течение часа?

3. Заводской цех освещается 8 параллельно соединенными между собой лампочками. Определить силу тока в подводящих проводах, если напряжение в сети 220 В, а сопротивление каждой лампочки 640 Ом. Сопротивлением подводящих проводов пренебречь.

3. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО РАЗДЕЛУ 4 «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

ТЕМА 4.3 МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Задача №1. Проводник с активной длиной 20 см движется со скоростью 15 м/с

перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля с индукцией 3 Тл, а сопротивление цепи 0,5 Ом. Какая сила тока возникает в проводнике, если его замкнуть накоротко?

Задача №2. Найдите время изменения магнитного потока и силу индукционного тока, если сопротивление проводника 0,24 Ом, магнитный поток, пронизывающий контур проводника, равномерно изменился на 0,6 Вб так, что ЭДС индукции оказалось равной 1,2 В.

Задача №3. Определить центростремительную силу, действующую на протон в однородном магнитном поле с индукцией 0,02 Тл (вектор магнитной индукции перпендикулярен вектору скорости), если радиус окружности, по которой он движется, равен 8 см.

Задачи с профессиональной направленностью

1. Чему равен максимальный вращающий момент сил, действующих на прямоугольную обмотку электродвигателя, содержащую 120 витков провода размером $3 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2$, по которой проходит ток силой 20 А, в магнитном поле с индукцией 1,4 Тл?
2. Катодные лучи (поток электронов) отклоняются магнитными полями в электронно-лучевой трубке. Определите радиус отклонения электрона, влетающего в магнитное поле, индукция которого 30 мТл, перпендикулярно линиям индукции со скоростью 110 см/с.
3. Сколько витков провода должна содержать обмотка на стальном сердечнике с поперечным сечением 40 см², чтобы в ней при изменении магнитного потока от 0,2 Тл до 1,2 Тл в течение 7 мс возбуждалась ЭДС индукции 150 В?

4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО РАЗДЕЛУ 5 «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»

ТЕМА 5.1 МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

ТЕМА 5.2 МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

Задача №1. Значение силы тока, измеренное в амперах, задано уравнением $i = 0,28 \sin 50\pi t$. Определите амплитуду силы тока, частоту и период.

Задача №2. Напряжение в первичной обмотке трансформатора 120 В, сила тока в ней 2 А. Напряжение во вторичной обмотке 30 В. Определите коэффициент трансформации, силу тока во вторичной обмотке. Выясните, трансформатор является повышающим или понижающим.

Задача №3. Определите индуктивное, емкостное, полное сопротивление цепи, сдвиг фаз между силой тока и напряжением. При условии, что в цепь переменного тока со стандартной частотой, последовательно включены резистор сопротивлением 21 Ом, катушка с индуктивностью 0,08 Гн, конденсатор емкостью 82 мкФ.

Задачи с профессиональной направленностью

1. К городской сети переменного тока с напряжением 127 В присоединена цепь, состоящая из последовательно включенных активного сопротивления 100 Ом и конденсатора. Определите емкость конденсатора, если амплитудное значение силы тока в цепи 1,4 А.
2. Двигатель переменного тока потребляет мощность 880 Вт при напряжении 220 В и коэффициенте мощности 0,8. Определить силу тока, потребляемого электродвигателем.
3. В 1896 году русским физиком А.С. Поповым была передана первая в мире радиограмма на расстояние 250 м. Определите время прохождения этого расстояния радиосигналом.

5. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО РАЗДЕЛУ 5 «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»

ТЕМА 5.3 ОПТИКА

Задача №1. На дифракционную решетку, направлена монохроматическая волна, постоянная которой равна 0,01 мм. Первый дифракционный максимум получен на экране, смещенном на 4 см от первоначального направления света. Расстояние между экраном и решеткой равно 70 см. Определить длину волны монохроматического излучения.

Задача №2. Два когерентных луча с длинами волн 504 нм пересекаются в одной точке на экране, оптическая разность хода лучей равна 18,14 мкм. Что будет наблюдаться в этой точке: усиление или ослабление света.

Задача №3. Длина волны, соответствующая красной линии спектра водорода, в вакууме равна 656,3 нм, а в стекле – 410 нм. Определить показатель преломления стекла для этого света?

Задачи с профессиональной направленностью

1. Определите световую отдачу электрической лампы, если она излучает 110 Дж энергии в минуту, а её мощность равна 80 Вт.
2. Освещенность жилой комнаты 20 м² равна 150 лк. Определите, какое количество светодиодных ламп необходимо для освещения данной комнаты, если величина светового потока одной лампы 600 лм.
3. Освещенность листа бумаги, находящегося на расстоянии 3 м от лампы равна 30 лк. Какой световой поток падает на лист, если его размеры 0,2×0,15 м и если считать освещенность во всех точках листа одинаковой? На какой высоте над столом висит лампа?

6. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО РАЗДЕЛУ 7 «КВАНТОВАЯ ФИЗИКА»

Задача №1. К вакуумному фотоэлементу, у которого катод выполнен из цезия, приложено запирающее напряжение 3 В. При какой длине волны падающего на катод света появится фототок.

Задача №2. Определите дефект массы, энергию связи и удельную энергию ядра азота ¹⁴₇N.

Задача №3. Ядро изотопа висмута ²¹¹₈₃Bi получилось из другого ядра после последовательных α- и β-распадов. Что это за ядро?

Задачи с профессиональной направленностью

1. Электронно-оптический преобразователь (ЭОП) – это вакуумный прибор, который используется для увеличения яркости изображения слабых источников света. Падающие на катод фотоны в ЭОП выбивают из него фотоэлектроны, которые ускоряются разностью потенциалов и бомбардируют флуоресцирующий экран, который при попадании каждого электрона рождает вспышку света. Определить кинетическую энергию фотоэлектронов, если работа выхода электронов равна 2 эВ, если длина волны падающего на катод света равна 840 нм.
2. Какая наименьшая длина волны испускаемого рентгеновской трубкой излучения, если она работает при напряжении 70 кВ.
3. Определите годовой расход урана-235 на ядерной электростанции, если её мощность равна 7·10⁵ кВт, а коэффициент полезного действия 30%. Сравните с годовым расходом каменного угля на ТЭС той же мощности, если её коэффициент полезного действия 78%.

4.4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

П Е Р Е Ч Е Н Ь

**вопросов и практических заданий для подготовки к
дифференцированному зачету и экзамену по учебной
дисциплине Физика**

Перечень вопросов (дифференцированный зачет)

1. Относительность механического движения. Траектория, путь, перемещение.
2. Скорость и ускорение. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение.
3. Криволинейное движение. Равномерное движение по окружности
4. Законы Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения.
6. Сила тяжести. Вес тела и невесомость.
7. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение, его проявление в природе и использования в технике.

8. Энергия, виды механической энергии: потенциальная энергия и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии.
9. Механическая работа. Механическая мощность.
10. Основные положения МКТ, их опытные доказательства.
11. Давление газа. Основное уравнение МКТ.
12. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева).
13. Уравнение Клапейрона. Основные термодинамические параметры, способы их измерения. Температура. Абсолютный ноль температуры.
14. Газовые законы, их графики и уравнения.
15. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и ненасыщенный пар.
16. Влажность воздуха: абсолютная и относительная. Способы их определения.
17. Кристаллические и аморфные тела, их свойства, способы получения и применение.
18. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука.

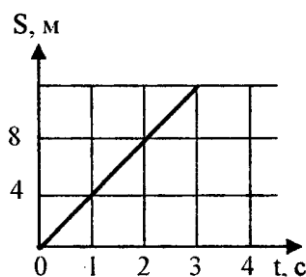
Перечень вопросов (экзамен)

1. Относительность механического движения. Траектория, путь, перемещение.
2. Скорость и ускорение. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение.
3. Криволинейное движение. Равномерное движение по окружности
4. Законы Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения.
6. Сила тяжести. Вес тела и невесомость.
7. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение, его проявление в природе и использования в технике.
8. Энергия, виды механической энергии: потенциальная энергия и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии.
9. Механическая работа. Механическая мощность.
10. Основные положения МКТ, их опытные доказательства.
11. Давление газа. Основное уравнение МКТ.
12. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева).
13. Уравнение Клапейрона. Основные термодинамические параметры, способы их измерения. Температура. Абсолютный ноль температуры.
14. Газовые законы, их графики и уравнения.
15. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и ненасыщенный пар.
16. Влажность воздуха: абсолютная и относительная. Способы их определения.
17. Кристаллические и аморфные тела, их свойства, способы получения и применение.
18. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука.
19. Внутренняя энергия тела, способы ее изменения. Первый закон термодинамики.
20. Тепловые двигатели. КПД. Вопросы экологии.
21. Электризация. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
22. Электрическое поле. Напряженность. Изображение электрических полей.
23. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
24. Емкость. Конденсатор. Соединение конденсаторов.
25. Электрический ток. Сила тока, напряжение, сопротивление, способы их измерения.
26. Закон Ома для участка цепи. Закон Джоуля – Ленца. Мощность тока.
27. Последовательное и параллельное соединение проводников: схемы, формулы.
28. Источники тока. ЭДС, способы ее измерения. Закон Ома для замкнутой цепи.
29. Электрическая проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от геометрических параметров и от температуры. Сверхпроводимость. Применение металлических проводников.
30. Полупроводники. Собственная проводимость полупроводников, ее применение

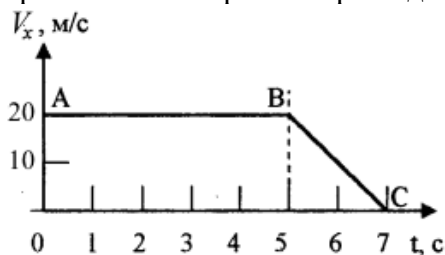
31. Примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод., его применение.
32. Магнитное поле, его материальность. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу.
33. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
34. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Колебания груза на нити и на пружине.
35. Гармонические колебания и их характеристики, график и уравнение гармонических колебаний.
36. Распространение колебаний в упругой среде. Виды механических волн: поперечные и продольные. Физические характеристики механических волн.
37. Звуковые волны и их характеристики.
38. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Собственная частота электромагнитных колебаний.
39. Переменный ток. Активное, индуктивное, емкостное сопротивление.
40. Трансформатор (устройство, принцип действия, коэффициент трансформации, режимы работы) Передача электроэнергии на расстояние.
41. Шкала электромагнитных волн и их свойства.
42. Принципы радиосвязи. Модуляция. Детектирование.
43. Законы отражения света и преломления света. Дисперсия.
44. Линзы собирающие и рассеивающие. Построение изображений в линзах.
45. Интерференция света, условия ее наблюдения. Примеры в природе и быту.
46. Дифракция света, условия ее наблюдения. Дифракционная решетка. Примеры в природе и быту.
47. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые и квантовые свойства света. Квантовая гипотеза Планка.
48. Фотоэлектрический эффект. Законы Столетова (законы фотоэффекта). Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
49. Опыт Резерфорда по рассеиванию α -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора.
50. Постулаты Бора. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ, его применение.
51. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений, их биологическое действие и способы защиты. Состав атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи нуклонов в ядре.
52. Строение и происхождение галактик
53. Эволюция звезд
54. Строение и происхождение Солнечной системы

Перечень практических заданий базовой сложности для дифференцированного зачета

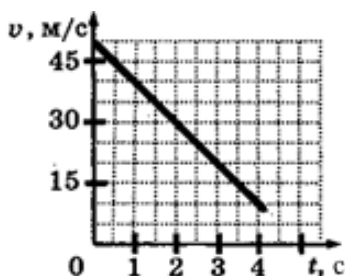
1. Координата материальной точки изменяется с течением времени согласно формуле $x = 12 - 5t$ (м). Чему равна координата материальной точки через 2 с после начала движения? (Ответ: 2 м)
2. Материальная точка движется вдоль оси x по закону $x = 1 + 3t + 2t^2$. Найдите начальную скорость точки и ее ускорение. (Ответ: 3 м/с, 4 м/с²)
3. Материальная точка движется вдоль оси x . Скорость точки меняется по закону $v = 2 - 5t$. Найдите начальную скорость точки и ее ускорение. (Ответ: 2 м/с, -5м/с²)
4. Материальная точка движется вдоль оси x по закону $x = 1 + t + 4t^2$. Определить путь, пройденный точкой за первые 2 с движения. (Ответ: 18)
5. На рисунке приведен график зависимости перемещения от времени. Определить скорость этого движения. Ответ выразить в м/с. (Ответ: 4 м/с)



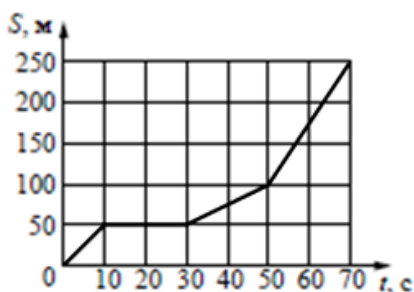
6. Тело движется вдоль оси x . По графику (см. рисунок) определить характер движения на участке АВ. (Ответ: прямолинейное равномерное движение)



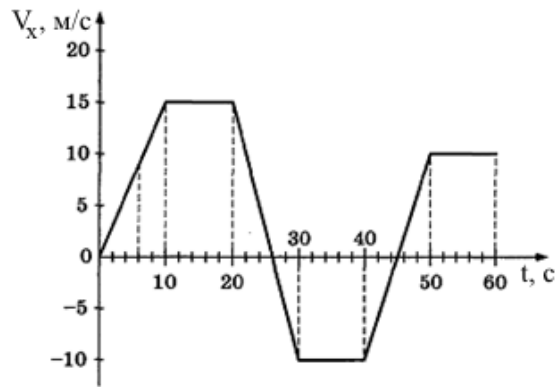
7. Материальная точка движется вдоль оси x . Скорость точки меняется по закону $v = 10 - 2t$. В какой момент времени скорость этого тела будет равна нулю? (Ответ: 5)
8. Чему равно центростремительное ускорение точки, движущейся по окружности радиуса 50 см со скоростью 2 м/с. Ответ выразить в м/с^2 . (Ответ: 8)
9. Координата материальной точки изменяется с течением времени согласно формуле $x = 12 - 5t$ чему равна координата материальной точки через 2 с после начала движения? (Ответ: 2)
10. На графике приведена зависимость скорости прямолинейно движущегося тела от времени. Определите ускорение тела. Ответ выразить в м/с^2 . (Ответ: -10 м/с^2)



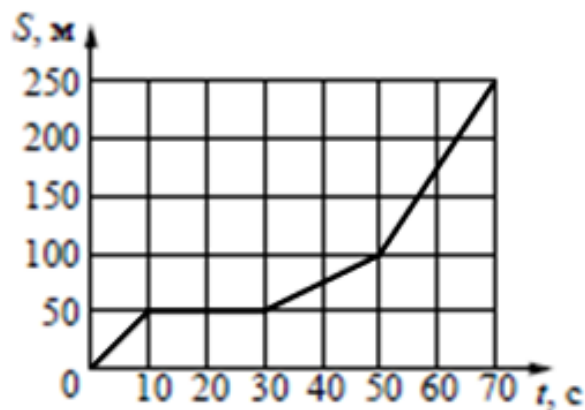
11. На рисунке представлен график зависимости пути S велосипедиста от времени t . Найдите скорость велосипедиста в интервале времени от 0 до 10 с. Ответ выразить в м/с. (Ответ: 5 м/с)



12. Материальная точка движется вдоль оси x . Скорость точки меняется по закону $v = -3 + 7t$. Найдите скорость точки в момент времени $t = 2$ с. (Ответ: 11 м/с)
13. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела от времени. Чему равна проекция ускорения тела в интервале времени от 0 до 10 с? Ответ выразить в м/с^2 . (Ответ: $1,5 \text{ м/с}^2$)



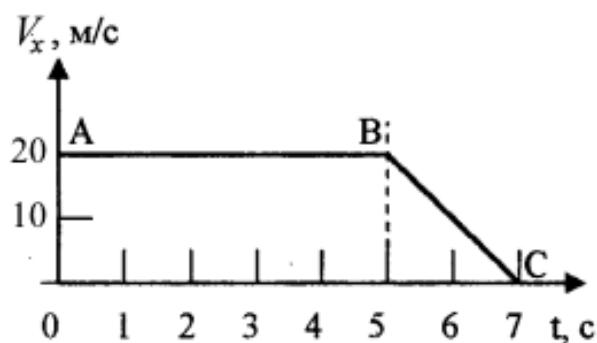
14. На рисунке представлен график зависимости пути S велосипедиста от времени t . Найдите скорость велосипедиста в интервале времени от 50 до 70 с. Ответ выразить в м/с. (Ответ: 7,5 м/с)



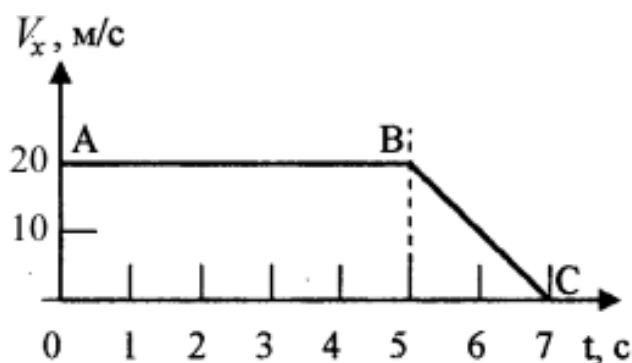
15. Точечное тело движется вдоль горизонтальной оси Ox . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости V_x этого тела от времени t . Определите проекцию ускорения тела в промежуток времени от 0 с до 2 с. Ответ выразить в м/с^2 . (Ответ: $0,5 \text{ м/с}^2$)



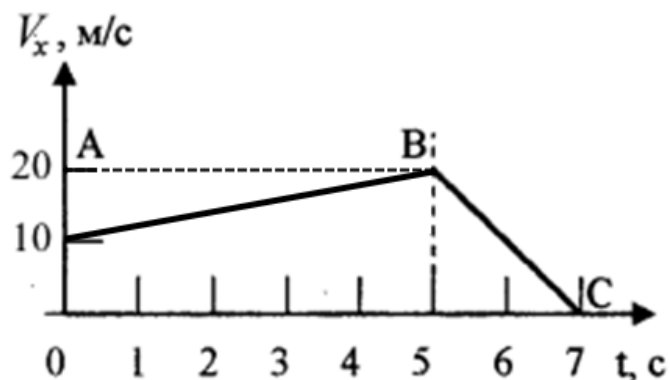
16. Тело движется вдоль оси x . По графику (см. рисунок) определить путь, пройденный телом за первые 5 с от начала движения. (Ответ: 100 м)



17. Материальная точка движется вдоль оси x по закону $x = 2 + 4t + 3t^2$. Найдите координату точки в момент времени $t = 2$ с. (Ответ: 22)
18. Тело движется вдоль оси x . По графику (см. рисунок) определить ускорение тела на участке BC. Ответ выразить в м/с^2 . (Ответ: -10 м/с^2)



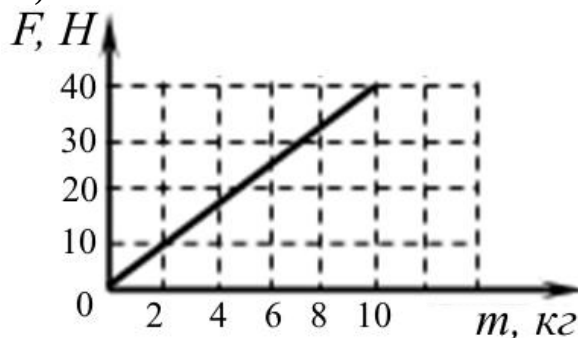
19. Тело движется вдоль оси x . По графику (см. рисунок) определить ускорение тела на участке AB. (Ответ: 2 м/с^2)



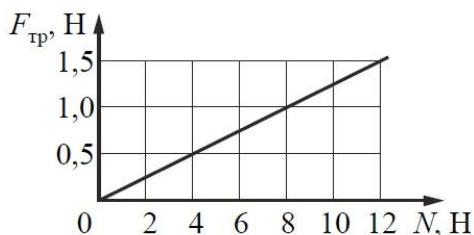
20. Тело, брошенное вертикально вниз с начальной скоростью 2 м/с , достигло поверхности земли через 3 с после начала движения. Определить скорость тела в момент падения. (Ответ: 32 м/с)
21. Первые 100 км пути велосипедист проехал за 4 часа, последние 15 км – за 1 час. С какой средней скоростью двигался велосипедист на протяжении всего пути? (Ответ: 23 км/ч)
22. Координата тела изменяется с течением времени согласно формуле $x = 8 - 2t$. В какой момент времени координата этого тела будет равна нулю? (Ответ: 4 с)
23. Точка движется по окружности со скоростью 4 м/с . Центробежное ускорение точки равно 8 м/с^2 . Определить радиус окружности. (Ответ: 2 м/с^2)
24. Точечное тело движется вдоль горизонтальной оси Ox . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости V_x этого тела от времени t . Определите путь, пройденный телом за интервал времени от 2 с до 4 с. (Ответ: 6 м)



25. Какой путь пройдет автомобиль в течение 5 с после начала движения, если он двигался из состояния покоя с ускорением 4 м/с^2 . (Ответ: 50 м)
26. Турист прошел 6 км на восток, а затем 8 км на север. Какое перемещение он совершил? Ответ выразить в км. (Ответ: 10 км)
27. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за 3 с импульс тела увеличился на $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Каков модуль силы? (Ответ: 2 Н)
28. Какова кинетическая энергия автомобиля массой 500 кг, движущегося со скоростью 36 км/ч? (Ответ: 25 кДж)
29. На графике показана зависимость силы тяжести от массы тела для некоторой планеты. Чему равно ускорение свободного падения на этой планете? Ответ выразить в м/с^2 . (Ответ: 4 м/с^2)

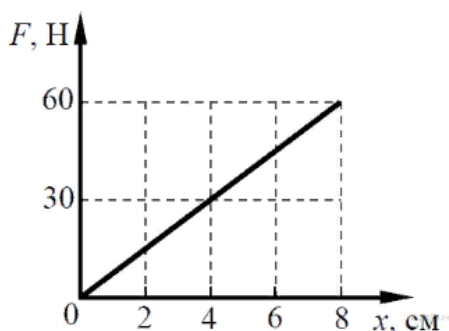


30. Мальчик толкнул санки с вершины горки. Сразу после толчка санки имели скорость 5 м/с , а у подножия горки скорость равнялась 15 м/с . Трение санок о снег пренебрежимо мало. Какова высота горки? (Ответ: 10 м)
31. Тело массой 2 кг движется с ускорением 7 м/с^2 . Определить силу, действующую на тело. (Ответ: 14 Н)
32. В начале спуска лыжник имел скорость 2 м/с , а в конце 10 м/с . Во сколько раз изменился импульс лыжника? (Ответ: в 5 раз)
33. На графике приведена зависимость модуля силы трения скольжения от модуля силы нормального давления. Каков коэффициент трения? (Ответ: 0,125)

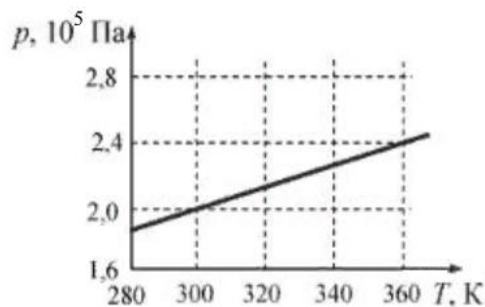


34. На сколько сантиметров растянется пружина, жёсткость которой 1000 Н/м , под действием силы 130 Н ? Пружину считайте идеальной. (Ответ: 13 см)
35. Какую мощность развивает двигатель подъемного механизма крана, если он равномерно поднимает плиту массой 600 кг на высоту 4 м за 3 с? (Ответ: 8000 Вт)
36. Чему равна потенциальная энергия тела массой 3 кг на высоте 20 м? (Ответ: 600 Дж)

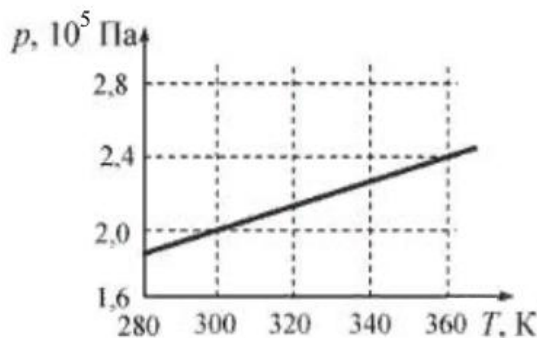
37. Какую работу должен совершить космонавт на Луне, чтобы равномерно поднять камень массой 50 кг на высоту 0,5 м? Ускорение свободного падения на Луне $1,6 \text{ м/с}^2$. (Ответ: 40 Дж)
38. Под действием силы 5 Н, направленную под углом 60° к горизонту, брусок перемещается на расстояние 2 м. Определить работу силы. (Ответ: 5 Дж)
39. Под действием силы тяги 2000 Н автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Определите мощность двигателя автомобиля. (Ответ: 40 кВт)
40. Механическая энергия системы изменилась от величины $E_1 = 6 \text{ Дж}$ до величины $E_2 = -4 \text{ Дж}$. Это означает, что на данную механическую систему действовали внешние силы. Какова работа этих сил? (Ответ: -10 Дж)
41. Определить силу упругости, возникающую при деформации пружины с жесткостью 150 Н/м , если она удлинилась на 5 см. (Ответ: 7,5 Н)
42. Две силы 3 Н и 4 Н приложены к одной точке тела, угол между векторами сил равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей сил? (Ответ: 5 Н)
43. На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости от удлинения пружины. Какова жесткость пружины? (Ответ: 750 Н/м)



44. Определить скорость тела, если его масса 200 г, а импульс $1,4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. (Ответ: 7 м/с)
45. Определить импульс тела, если его масса 300 г, а скорость $2,4 \text{ м/с}$. (Ответ: $0,72 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$)
46. Ягуар массой 100 кг может разогнаться до скорости 90 км/ч. Определите кинетическую энергию ягуара. (Ответ: 31,25 кДж)
47. Спортсмен поднял штангу массой 210 кг за 0,5с на высоту 2 м. Какую мощность он при этом развил? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . (Ответ: 8,4 кВт)
48. Тело массой 5 кг движется со скоростью 8 м/с. Определить импульс тела. (Ответ: $40 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$)
49. Тележка движется со скоростью 3 м/с. Её кинетическая энергия равна 27 Дж. Какова масса тележки? (Ответ: 6 кг)
50. Какое ускорение приобретет тело массой 500 г под действием силы 0,4 Н? (Ответ: $0,8 \text{ м/с}^2$)
51. Определите полную энергию тела массой 0,5 кг, поднятого на высоту 4м, если его скорость при этом равна 2 м/с. (Ответ: 21 Дж)
52. Тело массой 2 кг скользит по горизонтальной плоскости. Определить силу трения, если коэффициент трения 0,25. (Ответ: 5Н)
53. Какова масса 500 моль углекислого газа? (Ответ: 22 кг)
54. На рисунке показан график изменения давления 32 моль газа при изохорном нагревании. Каков объём этого газа? Ответ выразить в м^3 . (Ответ: $0,4 \text{ м}^3$)

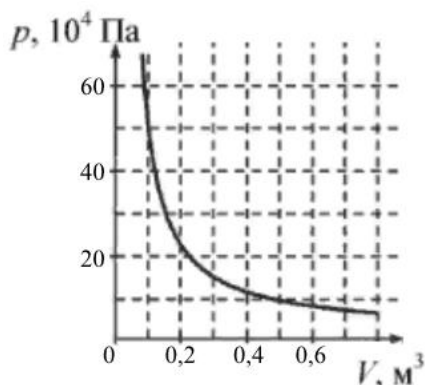


55. Молекулы совершают колебательное тепловое движение, расстояния между молекулами сравнимо с размерами самих молекул. В каком состоянии находится вещество? (Ответ: твердое)
56. Определить давление идеального газа, если его температура 300 К, а концентрация молекул газа $3,62 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$. Ответ выразить в МПа. (Ответ: 0,15 МПа)
57. Температура в холодных облаках межзвездного газа составляет около 10 К, а давление газа достигает $1,4 \cdot 10^{-12} \text{ Па}$. Оцените концентрацию молекул межзвездного газа. (Ответ: $1,015 \cdot 10^{10} \text{ м}^{-3}$)
58. Кислород массой 1 кг находится при температуре 320 К. Определите внутреннюю энергию молекул кислорода. Газ считать идеальным. (Ответ: 207,75 кДж)
59. Под каким давлением находится кислород в баллоне, если при температуре 270 °С его плотность 6,24 кг/м³? Ответ выразить в МПа. (Ответ: 0,88 МПа)
60. Зная постоянную Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$, определить массу молекулы водорода. (Ответ: $3,32 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$)
61. Молекулы совершают хаотическое тепловое движение, расстояния между молекулами сравнимо с размерами самих молекул. В каком состоянии находится вещество? (Ответ: жидкое)
62. Азот массой 0,3 кг при температуре 280 К оказывает давление на стенки сосуда, равное $8,31 \cdot 10^4 \text{ Па}$, чему равен объем газа? Молярная масса азота 0,028 кг/моль. Ответ выразить в м³. (Ответ: 0,3 м³)
63. Кислород находится в сосуде вместимостью 0,4 м³ под давлением $8,31 \cdot 10^5 \text{ Па}$ и при температуре 320 К. Чему равна масса кислорода? Ответ выразить в кг. (Ответ: 4 кг)
64. На рисунке показан график изменения давления постоянной массы разреженного газа при изохорном нагревании. Объем газа равен 0,2 м³. Чему равно число молей газа? (Ответ: 16 моль)

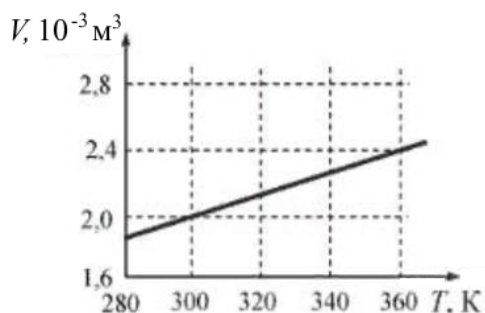


65. Переведите 275 К в °С. (Ответ: 2 °С)
66. Газообразный кислород находится в сосуде объемом 33,2 литра. Давление газа 150 кПа, его температура 127 °С. Определите массу газа в этом сосуде. (Ответ: 0,048 кг)
67. В резервуаре находится 20 кг азота при температуре 30 °С и давлении 10^5 Па . Чему равен объем резервуара? Ответ выразить в м³. (Ответ: 18 м³)
68. В сосуде содержится $3,01 \cdot 10^{24}$ молекул углекислого газа. Найти число молей углекислого газа в сосуде. (Ответ: 5 моль)

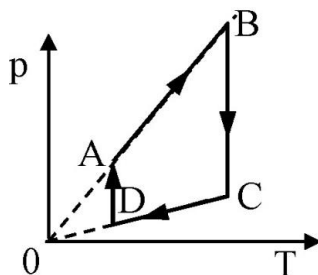
69. В баллоне объёмом $1,66 \text{ м}^3$ находится 2 кг молекулярного кислорода при давлении 10^5 Па . Какова температура кислорода? (Ответ: 320 К)
70. При температуре 7°С и давлении $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ плотность газа равна $2,75 \text{ кг/м}^3$. Какова молярная масса газа? (Ответ: $0,032 \text{ кг/моль}$)
71. Определить плотность гелия, находящегося при температуре 17°С и давлении $3 \cdot 10^5 \text{ Па}$? (Ответ: $0,498 \text{ кг/м}^3 \approx 0,5 \text{ кг/м}^3$)
72. Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200 кПа и температуре 240 К его объём равен 40 л ? (Ответ: $4,01 \text{ моль}$)
73. Зная постоянную Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$, определить массу молекулы гелия. (Ответ: $6,64 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$)
74. В закрытом сосуде объёмом 20 литров находится 5 моль азота. Температура азота равна 127°С . Чему равно давление азота? Ответ выразить в кПа. (Ответ: 831 кПа)
75. Переведите 124°С в К. (Ответ: 397 К)
76. Газ при давлении $0,2 \text{ МПа}$ и температуре 15°С имеет объём $0,005 \text{ м}^3$. Чему равен объём этого же газа при нормальных условиях ($p_0 = 10^5 \text{ Па}$, $T_0 = 273 \text{ К}$)? (Ответ: $0,00948 \text{ м}^3$)
77. На рисунке показан график изотермического сжатия газа при температуре 300 К . Какое число молей газа содержится в этом сосуде? (Ответ: $20,06 \text{ моль}$)



78. На рисунке показан график изменения объёма $0,2 \text{ моль}$ разреженного газа при изобарном нагревании. Чему равно давление газа? Ответ выразить в МПа. (Ответ: $0,25 \text{ МПа}$)



79. На рисунке показан цикл, осуществляемый с идеальным газом. Какой участок соответствует изотермическому сжатию? (Ответ: DA)



80. Объем газа, расширяющегося при постоянном давлении 100 кПа, увеличился на $0,002 \text{ м}^3$. Определите работу, совершенную газом в этом процессе. (Ответ: 200 Дж)
81. При расширении газа при постоянной температуре его объем увеличился от 1 м^3 до $2,5 \text{ м}^3$. Найдите конечное давление газа, если начальное давление было $5 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Ответ выразить в МПа. (Ответ: 0,2 МПа)
82. С помощью психрометрической таблицы определите относительную влажность воздуха, если температура в помещении 22°C , а влажный термометр показывает 16°C . (Ответ: 54%)

Показан ия сухого термоме тра, $^\circ\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометра									
	Относительная влажность в %									
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34

83. С помощью психрометрической таблицы определите относительную влажность воздуха, если температура в помещении 18°C , а влажный термометр показывает 14°C . (Ответ: 65%)

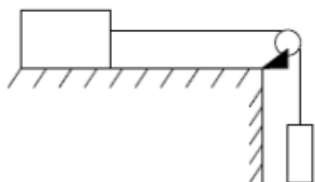
Показания сухого термометра, $^\circ\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Относительная влажность в %									
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34

84. В закрытом сосуде с жёсткими стенками содержится идеальный газ при температуре 27°C . Температуру газа повысили до 147°C . Во сколько раз изменилось давление этого газа? (Ответ: в 1,4 раза)
85. При нагревании газа при неизменном давлении его объем увеличился вдвое по сравнению с объемом при 0°C . На сколько градусов нагрели газ? (Ответ: 273 K)
86. Идеальный газ, взятый при температуре 480 K охлаждают в замкнутом сосуде с жёсткими стенками. Найти конечную температуру газа, если давление газа в процессе охлаждения уменьшилось в 1,5 раза. (Ответ: 320 K)
87. Температура воздуха в замкнутом сосуде с жёсткими стенками равна 273 K. До какой температуры нужно нагреть воздух в сосуде при постоянном объёме, чтобы его давление утроилось? (Ответ: 819 K)

Перечень практических заданий повышенной сложности для дифференцированного зачета

1. Тело массой 20 кг тянут по горизонтальной плоскости с помощью горизонтальной пружины жёсткостью 800 Н/м. Определить растяжение пружины, если тело движется с ускорением 2 м/с^2 . Коэффициент трения между телом и плоскостью 0,2.

2. Два груза одинаковой массы по 1 кг связаны нитью, перекинутой через блок. Определить ускорение и силу натяжения нити, если коэффициент трения груза m_1 о горизонтальную поверхность равен 0,5.

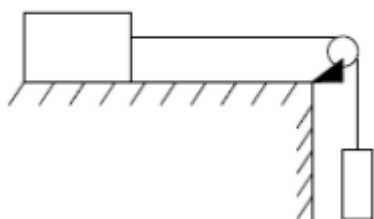


3. Два тела массами 0,2 кг и 0,3 кг связаны нитью и движутся по горизонтальной поверхности под действием горизонтальной силы 2 Н. Найти ускорение, с которым они движутся, если коэффициент трения между телами и поверхностью 0,2.

4. Через невесомый блок перекинута нить, к концам которой подвешены грузы массами 2 кг и 3 кг. Найдите ускорение грузов и силу натяжения нити. Массой блока и трением в нём пренебречь.

5. Два груза с массами 300 г и 100 г соединены нитью, перекинутой через блок. Определить ускорение грузов и натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.

6. Какое ускорение получит брусок массой 1 кг под действием груза массой 0,5 кг, если коэффициент трения между бруском и поверхностью 0,2? Какова сила натяжения нити?



7. Груз массой 50 кг равноускоренно поднимают с помощью каната вертикально вверх в течение 2 с на высоту 10 м. Определить силу натяжения каната.

8. Какая горизонтальная сила требуется, чтобы тело массой 2 кг, лежащее на горизонтальной поверхности, начало скользить по ней с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$? Коэффициент трения между телом и поверхностью $\mu = 0,02$.

9. Поезд на горизонтальном участке пути, имеющем длину 600 м, развивает силу тяги 147 кН, при этом скорость поезда возрастает от 36 км/ч до 54 км/ч. Масса поезда 1000 т. Найдите силу сопротивления движению поезда, считая ее постоянной.

10. Какую скорость приобретает ракета массой 800 г, если продукты сгорания массой 15 г вылетают из ракеты со скоростью 800 м/с?

11. На вагонетку массой 50 кг, движущуюся по горизонтальной поверхности со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?

12. Вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,3 м/с нагоняет вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 0,2 м/с. После взаимодействия вагоны движутся вместе с одинаковой скоростью. Определите эту скорость.

13. Пуля массой 10 г вылетает из винтовки со скоростью 865 м/с. Какова скорость винтовки при отдаче, если ее масса 4,8 кг?

14. Снаряд массой 20 кг, летевший горизонтально со скоростью 550 м/с попадет в платформу с песком массой 10 т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?

15. Ядро, летевшее в горизонтальном направлении со скоростью 20 м/с, разорвалось на 2 части. Массы осколков 10 кг и 5 кг. Скорость меньшего соколка 90 м/с и направлена так же, как и скорость ядра до разрыва. Определите модуль скорости и направление движения большего осколка.

16. Снаряд массой 20 кг, летевший горизонтально со скоростью 500 м/с попадет в платформу с песком массой 10 т, движущуюся навстречу снаряду со скоростью 0,5 м/с. В результате столкновения снаряд застревает в платформе. С какой скоростью стала двигаться платформа после столкновения со снарядом?

17. От двухступенчатой ракеты общей массой 4000 кг в момент достижения ею скорости 570 м/с отделилась ее вторая ступень массой 1600 кг, скорость которой при этом увеличилась до 585 м/с. Определите, с какой скоростью стала двигаться первая ступень ракеты. Скорости указаны относительно наблюдателя, находящегося на Земле.

18. Вагон массой 25 т движется со скоростью 2 м/с и сталкивается с неподвижной платформой 15 т. Какова скорость совместного движения вагона и платформы после того, как сработает автосцепка.

19. Ледокол массой 6000 т, идущий с выключенным двигателем со скоростью 8 м/с, наталкивается на льдину и двигает ее впереди себя. Скорость ледокола уменьшилась при этом до 3 м/с. Определите массу льдины.

20. Снаряд, движущийся горизонтально, разорвался на два равных осколка по 1 кг каждый. Один осколок продолжил двигаться относительно Земли в прежнем направлении со скоростью 800 м/с, а другой полетел назад со скоростью 400 м/с. Какую скорость имел снаряд в момент разрыва?

21. Из незакрепленной пушки стреляют снарядом массой 20 кг, который вылетает из ствола в горизонтальном направлении со скоростью 110 м/с относительно земли. Пушка при этом откатывается, приобретая относительно земли скорость 2 м/с. Чему равна масса пушки, если массой сгоревшего порохового заряда можно пренебречь?

22. Мальчик массой 50 кг находится на тележке массой 50 кг, движущейся по гладкой горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с. Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с нее со скоростью 2 м/с относительно дороги в направлении, противоположном первоначальному направлению движения тележки?

23. 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?

24. Два шарика массами $m_1 = 0,01$ кг и $m_2 = 0,02$ кг движутся навстречу друг к другу с одинаковыми скоростями, равными $v = 0,5$ м/с. Найти скорость шариков после абсолютно неупругого столкновения.

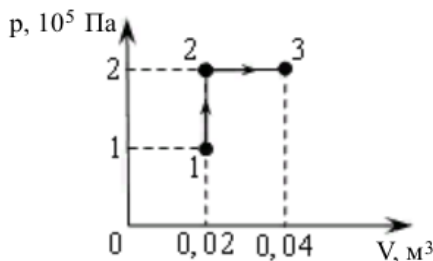
25. Брусок массой 1,8 кг движется со скоростью 2 м/с по гладкой горизонтальной поверхности. Навстречу бруску летит пуля массой 9 г, которая пробивает брусок насквозь и вылетает из него со скоростью 500 м/с. При этом брусок останавливается. Чему равна скорость пули до встречи с бруском?

26. Шар массой 7 кг, движущийся со скоростью 5 м/с, соударяется с неподвижным шаром массой 3 кг. Определите скорость шаров после удара, если они стали двигаться как единое целое.

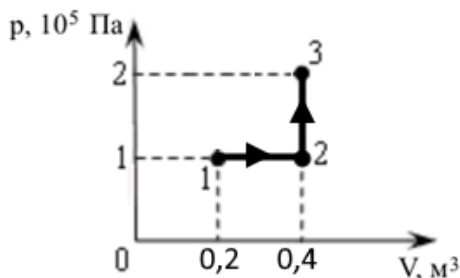
27. Тележка с песком общей массой 10 кг движется без трения по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Вслед за тележкой летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью 8 м/с. После попадания в песок шар застревает в нем. Какую скорость при этом приобретает тележка?

Перечень экзаменационных практических заданий базовой сложности

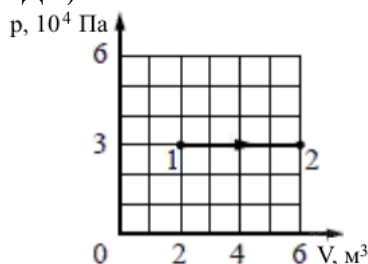
1. КПД идеальной тепловой машины равен 68%. Найдите температуру нагревателя, если температура холодильника 248 К. Ответ выразить в К. (Ответ: 775 К)
2. В некотором процессе внутренняя энергия газа уменьшилась на 300 Дж, а газ совершил работу 500 Дж. Какое количество теплоты было сообщено газу? (Ответ: 200 Дж)
3. При адиабатном процессе над газом совершена работа $A = 450$ кДж. Как изменилась его внутренняя энергия? Выберите правильный ответ. При необходимости введите число. (Ответ: увеличилась на 450 кДж)
4. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3? (Ответ: 4000 Дж)



5. Температура нагревателя тепловой машины 800 К, температура холодильника на 300 К меньше, чем у нагревателя. Каков максимально возможный КПД машины? Ответ выразите в %. (Ответ: 37,5 %)
6. Вычислите максимальное значение коэффициента полезного действия тепловой машины, если температура нагревателя 127 °С, а температура холодильника 27 °С. Ответ выразить в %. (Ответ: 25%)
7. Если идеальная тепловая машина за цикл совершает полезную работу 230 Дж и получает от нагревателя 500 Дж, то каков ее КПД? Ответ дайте в процентах. (Ответ: 46%)
8. Если идеальная тепловая машина за цикл совершает полезную работу 50 Дж и отдает холодильнику 50 Дж, то каков ее КПД? Ответ дайте в процентах. (Ответ: 50%)
9. При охлаждении газа при постоянном давлении температура газа уменьшилась в 3 раза. Определить начальный объем газа, если в конечном состоянии газ занимает объем 0,2 м³. Ответ выразить в м³. (Ответ: 0,6 м³)
10. Внешняя сила совершила над газом работу 700 Дж, при этом внутренняя энергия уменьшилась на 300 Дж. Определите количество теплоты, отданное газом. (Ответ: –1000 Дж)
11. При медленном изотермическом процессе газу передано 800 кДж теплоты. Какую работу совершает газ? (Ответ: 800 кДж)
12. Для увеличения температуры тела массой 0,1 кг на 10 °С ему передали энергию 420 Дж. Чему равна удельная теплоемкость тела? (Ответ: 420 Дж/(кг · К))
13. Какая работа была совершена при изобарном сжатии 6 моль водорода, если его температура изменилась на 50К. (Ответ: 2493 Дж)
14. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3? (Ответ: 200 кДж)



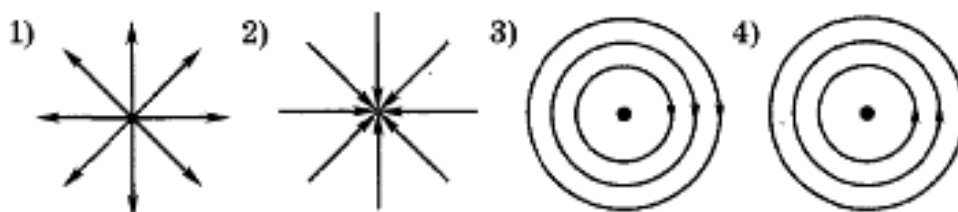
15. Какую работу совершает идеальный газ при переходе из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)? (Ответ: 120 кДж)



16. Объем газа, расширяющегося при постоянном давлении 200 кПа, увеличился на 1 л. Определите работу, совершенную газом в этом процессе. (Ответ: 200 Дж)
17. В некотором процессе внутренняя энергия газа увеличилась на 200 Дж, а газ совершил работу 100 Дж. Какое количество теплоты было сообщено газу? (Ответ: 300 Дж)
18. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга? (Ответ: 0,001 Н)
19. В некоторой точке поля на заряд 2 нКл действует сила 0,4 мкН. Найдите напряженность поля в этой точке. (Ответ: 200 В/м)
20. Какова емкость конденсатора, если при его зарядке до напряжения 1,4 кВ он получает заряд 28 нКл? (Ответ: 20 пФ)
21. Площадь каждой пластины плоского конденсатора равна 520 см². На каком расстоянии друг от друга надо расположить пластины в воздухе, чтобы емкость конденсатора была равна 46 пФ? (Ответ: 0,01 м)
22. Найти напряженность поля заряда 36 нКл в точке, удаленной от заряда на 18 см. (Ответ: 10 кВ/м)
23. Какой максимально допустимый заряд конденсатора, показанного на рисунке? (Ответ: 30 мкКл)

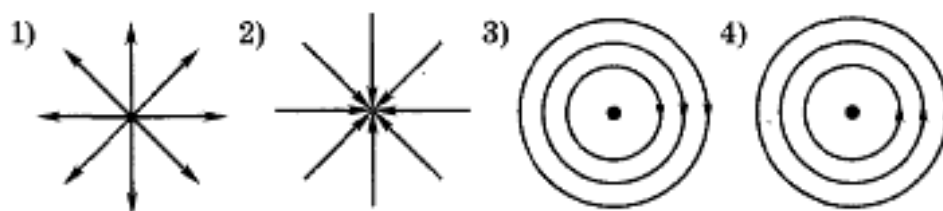


24. При перемещении заряда между точками с разностью потенциалов 1 кВ электрическое поле совершило работу 40 мкДж. Чему равен заряд? (Ответ: 40 нКл)
25. Какая сила действует на заряд 12 нКл, помещенный в точку, в которой напряженность электрического поля равна 2 кВ/м? (Ответ: 24 мкН)
26. На каком рисунке правильно изображена картина линий напряженности электростатического поля точечного положительного заряда? (Ответ: 1)



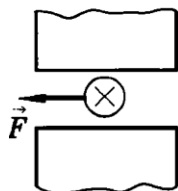
27. Найти напряженность поля заряда 36 нКл в точке, удаленной от заряда на 9 см. (Ответ: 40 кВ/м)
28. С какой силой взаимодействуют два точечных заряда 10 нКл и 15 нКл, находящиеся на расстоянии 5 см друг от друга? (Ответ: 0,54 мН)
29. Точечный заряд 2,1 мкКл создает электростатическое поле в керосине. Какова напряженность поля на расстоянии 3 м от заряда? ($\epsilon=2,1$) (Ответ: 1000 В/м)

30. Наибольшая емкость школьного конденсатора 58 мкФ. Какой заряд он накопит при его подключении к полюсам источника постоянного напряжения 50В? (Ответ: 2,9 мКл)
31. Цинковая пластина, имеющая отрицательный заряд $-10e$, при освещении потеряла четыре электрона. Каким стал заряд пластины? (Ответ: $-6e$)
32. Найдите общую емкость двух последовательно соединенных конденсаторов. Емкости конденсаторов соответственно равны $c_1=6$ мкФ и $c_2=14$ мкФ. Ответ выразить в мкФ. (Ответ: 4,2 мкФ)
33. Какую работу совершает электрическое поле при перемещении заряда 20 нКл из точки с потенциалом -100 В в точку с потенциалом 400В? (Ответ: -10 мкДж)
34. На каком рисунке правильно изображена картина линий напряженности электростатического поля точечного отрицательного заряда? (Ответ: 2)

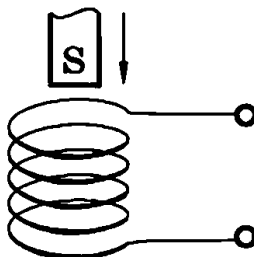


35. Конденсатору емкостью 10 мкФ сообщили заряд 4 мКл. Какова энергия заряженного конденсатора? (Ответ: 0,8 мкДж)
36. Какую работу совершает электрическое поле при перемещении заряда 20 нКл из точки с потенциалом 700В в точку с потенциалом 200В? (Ответ: 10 мкДж)
37. На каком расстоянии друг от друга находятся два заряда 10нКл и 15нКл, если они взаимодействуют с силой $5,4 \cdot 10^{-4}$ Н? (Ответ: 0,05 м)
38. Расстояние между двумя точками, которые лежат на одной силовой линии однородного электрического поля, равно 25 см. Какова напряженность поля, если разница потенциалов этих точек равна 8 кВ? (Ответ: 32 кВ/м)
39. На двух одинаковых металлических шарах находятся положительный заряд $+q$ и отрицательный заряд $-5q$. Чему станет равен заряд на каждом шаре, если их привести в соприкосновение? (Ответ: $-2q$)
40. Два точечных заряда, находящиеся на расстоянии 5см друг от друга, взаимодействуют с силой $5,4 \cdot 10^{-4}$ Н. Какова величина первого заряда, если второй заряд равен 15 нКл? (Ответ: 10 нКл)
41. Конденсатор емкостью 0,01 Ф заряжен до напряжения 20 В. Какой энергией обладает конденсатор? (Ответ: 2 Дж)
42. Какова разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора, если заряд конденсатора равен 1,8 нКл, а емкость конденсатора 90 пФ. (Ответ: 20 В)
43. Найти напряжённость поля, созданного зарядом 24 нКл на расстоянии 10 см от него. (Ответ: 21,6 кВ/м)
44. ЭДС батарейки карманного фонарика равна 3,9 В, внутреннее сопротивление 1,6 Ом. Батарейка замкнута на сопротивление 11,4 Ом. Найдите силу тока в цепи. (Ответ: 0,3 А)
45. Сопротивление лампочки карманного фонарика равно 14 Ом. Напряжение, которое дает батарейка, составляет 3,5 В. Чему будет равна работа тока, если фонарик работал 2 минуты? (Ответ: 105 Дж)
46. Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм². Какова длина проволоки? Удельное сопротивление никелина $0,40 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$. (Ответ: 210 м)
47. Электрическая плитка при силе тока 5 А за 30 мин потребляет 1080 кДж энергии. Рассчитайте сопротивление плитки. (Ответ: 24 Ом)

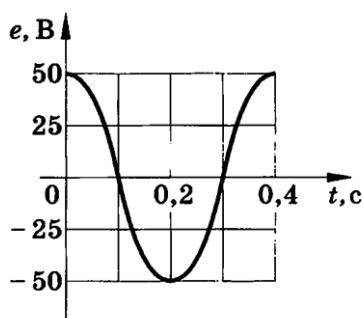
48. Определите силу тока в электрочайнике, включенном в сеть с напряжением 125 В, если сопротивление нити накала 50 Ом. (Ответ: 2,5А)
49. Аккумулятор мотоцикла имеет ЭДС 6 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом. К нему подключен реостат сопротивлением 5,5 Ом. Найдите силу тока в реостате. (Ответ: 1 А)
50. Необходимо определить, чему равна работа электрического тока в обмотке электродвигателя. Известно, что сила тока в нем имеет значение 90 А при напряжении 450 В. Включенным электродвигатель остается на протяжении одного часа. (Ответ: 145,8 МВт)
51. Опасная для жизни человека сила тока равна 0,05 А. Сопротивление человеческого тела между его руками изменяется и может опуститься до 800 Ом. При каком минимальном напряжении человек может погибнуть? (Ответ: 40 В)
52. На цоколе электрической лампы написано 0,35 В и 0,2 А. Определите сопротивление спирали лампы. (Ответ: 1,75 Ом)
53. Сколько времени нагревалась проволока сопротивлением 20 Ом, если при силе тока 1 А в ней выделилось 6 кДж теплоты. Ответ выразить в с. (Ответ: 300 с)
54. Рассчитайте количество теплоты, которое выделит за 5 минут проволочная спираль сопротивлением 50 Ом, если сила тока 1,5 А. (Ответ: 33,75 кДж)
55. К источнику с ЭДС 12В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом. Найдите силу тока в цепи. (Ответ: 2 А)
56. К источнику с ЭДС 18 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 11 Ом. Найдите силу тока в цепи. (Ответ: 1,5 А)
57. Можно ли включить в сеть напряжением 220 В реостат, на котором написано 30 Ом, 5А? (Ответ: нельзя, ток через реостат будет больше 5 А)
58. Электроплитка включена в сеть в течение 20 минут. Каково напряжение в сети, если при силе тока в 4 А работа оказывается равной 480 кДж? (Ответ: 100 В)
59. Вольтметр сопротивлением 8кОм, рассчитан на напряжение 120 В. Вычислите силу тока в обмотке вольтметра, когда его стрелка отклонилась до конца шкалы. (Ответ: 15 мА)
60. Рассчитайте расход энергии электрической лампой, включенной на 10 мин в сеть с напряжением 127 В, если сила тока в лампе 0,5 А. (Ответ: 38,1 кДж)
61. Электроплитка рассчитана на напряжение 220 В и силу тока 3 А. Определите мощность тока в плитке. (Ответ: 660 Вт)
62. Можно ли включить в сеть напряжением 220 В реостат, на котором написано 2000 Ом, 0,2 А? (Ответ: можно, ток через реостат будет меньше 0,2 А)
63. Цепь состоит из трех последовательно соединенных проводников сопротивлением 4 Ом, 6 Ом и 2 Ом. Найдите общее сопротивление проводников. (Ответ: 12 Ом)
64. Какое количество теплоты выделится за 25 мин в обмотке электродвигателя, если ее активное сопротивление равно 125 Ом, а сила тока, протекающего в ней, равна 1,2 А? (Ответ: 270 кДж)
65. Какое количество теплоты выделит за 30 мин спираль электроплитки, если сила тока в цепи 2 А, а напряжение 220 В? (Ответ: 792 кДж)
66. Определите напряжение на электролампе, если ее сопротивление 17 Ом, а сила тока 0,04 А. (Ответ: 0,68 В)
67. Проволочная спираль, сопротивление которой в нагретом состоянии 55 Ом, включена в сеть напряжением 127 В. Какое количество теплоты выделит спираль за 1 мин? (Ответ: 17,6 кДж)
68. Определите сопротивление электрического паяльника, потребляющего ток мощностью 400 Вт от сети напряжением 220 В. (Ответ: 121 Ом)
156. Электродвигатель, включенный в сеть, работал 2 ч. Расход энергии при этом составил 1600 кДж. Определите мощность электродвигателя. (Ответ: 222 Вт)
157. Определите полярность магнита (Ответ: сверху – N, снизу – S)



158. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. проводник расположен перпендикулярно вектору индукции магнитного поля. (Ответ: 0,04 Тл)
159. Определить направление индукционного тока (Ответ: по часовой стрелке)



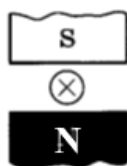
160. По графику найдите амплитудное значение переменной ЭДС и ее период. (Ответ: 50 В, 0,4 с)



161. Определите направление силы Ампера. (Ответ: вверх)

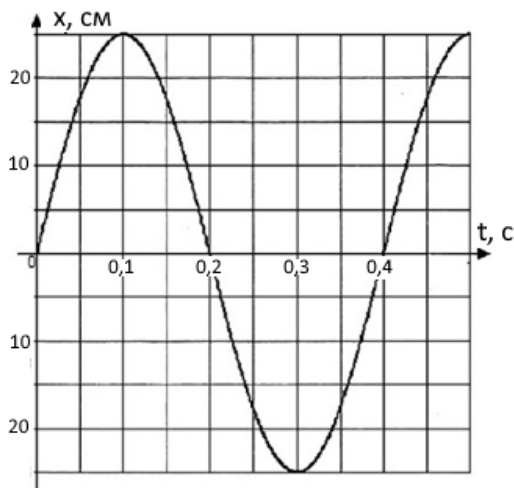


162. Какой магнитный поток пронизывает плоскую поверхность площадью 50 см^2 при индукции поля 0,4 Тл, если эта поверхность расположена под углом 45° к вектору индукции поля. (Ответ: 1,41 мВб)
163. Какая ЭДС самоиндукции возбуждается в обмотке электромагнита индуктивностью 0,4 Гн при равномерном изменении силы тока в ней на 5 А за 0,02с? (Ответ: 100 В)
164. Определите направление силы Ампера (Ответ: вправо)

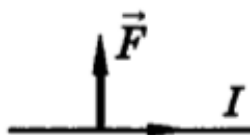


165. С какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50А, если длина активной части проводника 0,1 м? Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны. (Ответ: 0,05 Н)

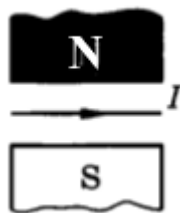
166. Радиостанция излучает радиоволны частотой 10 МГц. Какова длина этих радиоволн? (Ответ: 30 м)
167. Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 0,1 мкФ. Какую индуктивность надо ввести в контур, чтобы получить электрические колебания частотой 10 кГц? (Ответ: 2,5 Гц)
168. Магнитный поток внутри контура, площадь поперечного сечения которого 60 см^2 , равен 0,3 мВб. Найдите индукцию поля внутри контура. Поле считать однородным и перпендикулярным плоскости проводника. (Ответ: 0,05 Тл)
169. На рисунке изображен график зависимости координаты от времени колеблющегося тела. По графику определите частоту колебаний. Ответ выразить в Гц. (Ответ: 2,5 Гц)



170. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C = 400 \text{ пФ}$ и катушки индуктивностью $L = 10 \text{ мГн}$. Найдите период колебаний. (Ответ: 12,56 мкс)
171. Определите направление вектора магнитной индукции (Ответ: от наблюдателя)

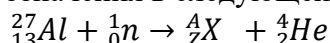


172. Какая сила действует на протон, движущийся со скоростью 10 Мм/с в магнитном поле индукцией 0,2 Тл перпендикулярно линии индукции? (Ответ: 0,32 пН)
173. Определите направление силы Ампера (Ответ: от наблюдателя)



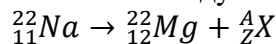
174. Один из радиопередатчиков, установленных на первом космическом корабле "Восток", работал на частоте 20 МГц. Найти период и длину волны радиопередатчика. (Ответ: 0,05 мкс, 15 м)
175. За 5 мс магнитный поток, пронизывающий контур, убывает с 9 до 4 мВб. Найдите ЭДС индукции в контуре. (Ответ: 1 В)
176. Найдите индуктивность проводника, в котором при равномерном изменении силы тока на 2 А в течение 0,25 с возбуждается ЭДС самоиндукции 20 мВ. (Ответ: 2,5 мГн)

177. Грузик, колеблющийся на пружине, за 8 с совершил 32 колебания. Найти период.
(Ответ: 0,25 с)
178. Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 840 витков, повышает напряжение с 220 до 660 В. Сколько витков во вторичной обмотке? (Ответ: 2520)
179. Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя индуктивностью 0,5 Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 1 Дж? (Ответ: 2 А)
180. Определить частоту электромагнитной волны, длина которой равна 30 м.
(Ответ: 10 МГц)
181. Какова индуктивность контура, если при силе тока 5 А в нем возникает магнитный поток 0,5 мВб? (Ответ: 0,1 мГн)
182. Длина океанической волны составляет 270 м, период составляет 13,5 с. Определите скорость распространения волны. (Ответ: 20 м/с)
183. Найти период колебания плота на волнах озера, если длина волны составляет 4 метра, а скорость распространения волн равна 2,5 м/с. (Ответ: 1,6 с)
184. Индуктивность и емкость колебательного контура соответственно равны 70 Гн и 70 мкФ. Определите период колебаний в контуре. (Ответ: 0,44 с)
185. Сколько процентов ядер радиоактивного иода $^{131}_{53}\text{I}$ с периодом полураспада $T = 8$ суток останется через 24 суток? (Ответ: 12,5%)
186. Каков импульс фотона ультрафиолетового излучения с длиной волны 100 нм?
(Ответ: $6,63 \cdot 10^{-27}$ кг · м/с)
187. Сколько процентов ядер радиоактивного иода $^{131}_{53}\text{I}$ с периодом полураспада $T = 8$ суток останется через 16 суток? (Ответ: 25%)
188. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



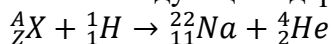
(Ответ: $^{24}_{11}\text{Na}$)

189. Определите оптическую силу собирающей линзы, фокусное расстояние которой 50 см. Ответ выразить в дптр. (Ответ: +2 дптр)
190. В результате реакции $^{27}_{13}\text{Al} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^A_Z\text{X} + ^4_2\text{He}$ образуется некоторое ядро X. Каковы заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A? (Ответ: $A = 24$, $Z = 11$)
191. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



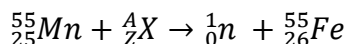
(Ответ: $^0_{-1}\text{e}$)

192. Какой изотоп образуется из урана $^{239}_{92}\text{U}$ после двух β – распадов и одного α – распада? (Ответ: $^{235}_{92}\text{U}$)
193. Вычислить длину волны красной границы фотоэффекта для некоторого металла, если работа выхода электрона из этого металла равна $3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж? Постоянную Планка примите равной $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. (Ответ: ...)
194. Найдите энергию покоя пылинки массой 1 мг. (Ответ: $9 \cdot 10^{10}$ Дж)
195. Каков состав ядра натрия $^{23}_{11}\text{Na}$. (Ответ: протонов 11, нейтронов 12)
196. Определите оптическую силу рассеивающей линзы, фокусное расстояние которой 50 см. Ответ выразить в дптр. (Ответ: – 2 дптр)
197. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



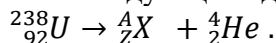
(Ответ: $^{25}_{12}\text{Mg}$)

198. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



(Ответ: ^1_1H)

199. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции

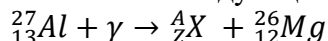


(Ответ: ${}^{234}_{90}\text{Th}$)

200. Каков состав ядра кюрия ${}^{247}_{96}\text{Cm}$. (Ответ: протонов 96, нейтронов 151)

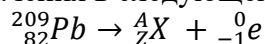
201. Работа выхода для материала пластины равна 4 эВ. Пластина освещается монохроматическим светом. Какова энергия фотонов падающего света, если максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 2,5 эВ? Ответ выразить в эВ. (Ответ: 6,5 эВ)

202. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



(Ответ: ${}^1_1\text{H}$)

203. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



(Ответ: ${}^{209}_{83}\text{Bi}$)

204. Предмет находится на расстоянии 40 см от плоского зеркала. Каково будет расстояние между ним и его изображением, если предмет удалить от зеркала ещё на 25 см? (Ответ: 1,3 м)

205. При облучении алюминиевой пластины фотоэффект начинается при наименьшей частоте $1,03 \cdot 10^{15}$ Гц. Найдите работу выхода электронов из алюминия.

Постоянную Планка примите равной $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. (Ответ: $6,8 \cdot 10^{-19}$ Дж)

206. Каков состав атома изотопа неона ${}^{21}_{10}\text{Ne}$. (Ответ: 10 протонов, 11 нейтронов)

207. Металлическую пластину освещают светом с энергией фотона 5 эВ. Работа выхода для металла пластины равна 4,7 эВ. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов? Ответ выразить в эВ. (Ответ: 0,3 эВ)

208. Определить наименьшую частоту света, при которой еще наблюдается фотоэффект в калии, если работа выхода электрона $A_{\text{вых}} = 3,52 \cdot 10^{-19}$ Дж. Постоянную Планка принять равной $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Ответ выразить в ПГц. (Ответ: 0,531 ПГц)

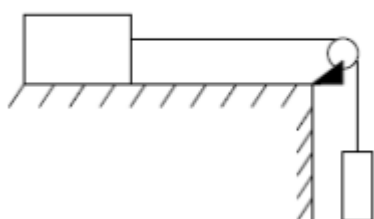
209. Металлическую пластину освещают светом с энергией фотона 6,2 эВ. Работа выхода для металла пластины равна 2,5 эВ. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов? Ответ выразить в эВ. (Ответ: 3,7 эВ)

210. Металлическую пластину освещают светом с энергией фотона 5,8 эВ. Работа выхода для металла пластины равна 2,7 эВ. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов? (Ответ: 3,5 эВ)

Перечень экзаменационных практических заданий повышенной сложности

1. Тело массой 20 кг тянут по горизонтальной плоскости с помощью горизонтальной пружины жёсткостью 800 Н/м. Определить растяжение пружины, если тело движется с ускорением 2 м/с². Коэффициент трения между телом и плоскостью 0,2.

2. Два груза одинаковой массы по 1 кг связаны нитью, перекинутой через блок. Определить ускорение и силу натяжения нити, если коэффициент трения груза m_1 о горизонтальную поверхность равен 0,5.

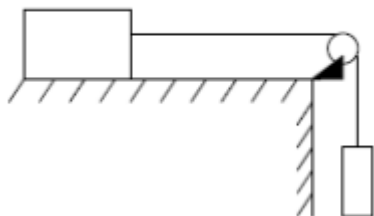


3. Два тела массами 0,2 кг и 0,3 кг связаны нитью и движутся по горизонтальной поверхности под действием горизонтальной силы 2 Н. Найти ускорение, с которым они движутся, если коэффициент трения между телами и поверхностью 0,2.

4. Через невесомый блок перекинута нить, к концам которой подвешены грузы массами 2 кг и 3 кг. Найдите ускорение грузов и силу натяжения нити. Массой блока и трением в нём пренебречь.

5. Два груза с массами 300 г и 100 г соединены нитью, перекинутой через блок. Определить ускорение грузов и натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.

6. Какое ускорение получит брусок массой 1 кг под действием груза массой 0,5 кг, если коэффициент трения между бруском и поверхностью 0,2? Какова сила натяжения нити?



7. Груз массой 50 кг равноускоренно поднимают с помощью каната вертикально вверх в течение 2 с на высоту 10 м. Определить силу натяжения каната.

8. Какая горизонтальная сила требуется, чтобы тело массой 2 кг, лежащее на горизонтальной поверхности, начало скользить по ней с ускорением 0,2 м/с²? Коэффициент трения между телом и поверхностью $\mu = 0,02$.

9. Поезд на горизонтальном участке пути, имеющем длину 600 м, развивает силу тяги 147 кН, при этом скорость поезда возрастает от 36 км/ч до 54 км/ч. Масса поезда 1000 т. Найдите силу сопротивления движению поезда, считая ее постоянной.

10. Какую скорость приобретает ракета массой 800 г, если продукты сгорания массой 15 г вылетают из ракеты со скоростью 800 м/с?

11. На вагонетку массой 50 кг, движущуюся по горизонтальной поверхности со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?

12. Вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,3 м/с нагоняет вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 0,2 м/с. После взаимодействия вагоны движутся вместе с одинаковой скоростью. Определите эту скорость.

13. Пуля массой 10 г вылетает из винтовки со скоростью 865 м/с. Какова скорость винтовки при отдаче, если ее масса 4,8 кг?
14. Снаряд массой 20 кг, летевший горизонтально со скоростью 550 м/с попадет в платформу с песком массой 10 т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?
15. Ядро, летевшее в горизонтальном направлении со скоростью 20 м/с, разорвалось на 2 части. Массы осколков 10 кг и 5 кг. Скорость меньшего сокола 90 м/с и направлена так же, как и скорость ядра до разрыва. Определите модуль скорости и направление движения большего осколка.
16. Снаряд массой 20 кг, летевший горизонтально со скоростью 500 м/с попадет в платформу с песком массой 10 т, движущуюся навстречу снаряду со скоростью 0,5 м/с. В результате столкновения снаряд застревает в платформе. С какой скоростью стала двигаться платформа после столкновения со снарядом?
17. От двухступенчатой ракеты общей массой 4000 кг в момент достижения ею скорости 570 м/с отделилась ее вторая ступень массой 1600 кг, скорость которой при этом увеличилась до 585 м/с. Определите, с какой скоростью стала двигаться первая ступень ракеты. Скорости указаны относительно наблюдателя, находящегося на Земле.
18. Вагон массой 25 т движется со скоростью 2 м/с и сталкивается с неподвижной платформой 15 т. Какова скорость совместного движения вагона и платформы после того, как сработает автосцепка.
19. Ледокол массой 6000 т, идущий с выключенным двигателем со скоростью 8 м/с, наталкивается на льдину и двигает ее впереди себя. Скорость ледокола уменьшилась при этом до 3 м/с. Определите массу льдины.
20. Снаряд, движущийся горизонтально, разорвался на два равных осколка по 1 кг каждый. Один осколок продолжил двигаться относительно Земли в прежнем направлении со скоростью 800 м/с, а другой полетел назад со скоростью 400 м/с. Какую скорость имел снаряд в момент разрыва?
21. Из незакрепленной пушки стреляют снарядом массой 20 кг, который вылетает из ствола в горизонтальном направлении со скоростью 110 м/с относительно земли. Пушка при этом откатывается, приобретая относительно земли скорость 2 м/с. Чему равна масса пушки, если массой сгоревшего порохового заряда можно пренебречь?
22. Мальчик массой 50 кг находится на тележке массой 50 кг, движущейся по гладкой горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с. Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с нее со скоростью 2 м/с относительно дороги в направлении, противоположном первоначальному направлению движения тележки?
23. 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?
24. Два шарика массами $m_1 = 0,01$ кг и $m_2 = 0,02$ кг движутся навстречу друг к другу с одинаковыми скоростями, равными $v = 0,5$ м/с. Найти скорость шариков после абсолютно неупругого столкновения.
25. Брусок массой 1,8 кг движется со скоростью 2 м/с по гладкой горизонтальной поверхности. Навстречу бруску летит пуля массой 9 г, которая пробивает брусок насквозь и вылетает из него со скоростью 500 м/с. При этом брусок останавливается. Чему равна скорость пули до встречи с бруском?
26. Шар массой 7 кг, движущийся со скоростью 5 м/с, соударяется с неподвижным шаром массой 3 кг. Определите скорость шаров после удара, если они стали двигаться как единое целое.
27. Тележка с песком общей массой 10 кг движется без трения по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Вслед за тележкой летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью 8 м/с. После попадания в песок шар застревает в нем. Какую скорость при этом приобретает тележка?

28. В калориметре находился 1 кг льда. Чему равна первоначальная температура льда, если после добавления в калориметр 20 г воды, имеющей температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, в калориметре установилось тепловое равновесие при $t = -2\text{ }^{\circ}\text{C}$? Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью калориметра пренебречь. Удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплоемкость льда $2100\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота плавления льда $3,3\cdot 10^5\text{ Дж/кг}$.

29. В калориметре находился лед при температуре $t_1 = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какой была масса m_1 льда, если после добавления в калориметр $m_2 = 4\text{ кг}$ воды, имеющей температуру $t_2 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, и установления теплового равновесия температура содержимого калориметра оказалась равной $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, причем в калориметре была только вода? Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью калориметра пренебречь. Удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплоемкость льда $2100\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота плавления льда $3,3\cdot 10^5\text{ Дж/кг}$.

30. В стакан калориметра налили 150 г воды. Начальная температура калориметра и воды $55\text{ }^{\circ}\text{C}$. В эту воду опустили кусок льда, имевшего температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. После того как наступило тепловое равновесие, температура воды в калориметре стала $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите массу льда. Теплоемкостью калориметра пренебречь. Удельную теплоту плавления льда принять равной $3,3\cdot 10^5\text{ Дж/кг}$.

31. В калориметр с водой, имеющей температуру $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ и массу 400 г, бросают лед массой 50 г при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите, будет ли плавать в воде лед при наступлении теплового равновесия. Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью калориметра пренебречь. Удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота плавления льда $3,3\cdot 10^5\text{ Дж/кг}$.

32. В сосуд, содержащий 10 кг воды при температуре $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, положили лед при температуре $t_0 = -50\text{ }^{\circ}\text{C}$. В результате в сосуде установилась температура $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какую массу льда положили в сосуд? Удельная теплоемкость льда $2100\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота плавления льда $3,3\cdot 10^5\text{ Дж/кг}$.

33. В калориметре находится лед при температуре $t_0 = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$. В него добавляют 50 г воды, имеющей температуру $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. После установления теплового равновесия температура содержимого калориметра оказалась равной $t = -2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите первоначальную массу льда в калориметре. Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью калориметра пренебречь. Удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплоемкость льда $2100\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота плавления льда $3,3\cdot 10^5\text{ Дж/кг}$.

34. Тело, нагретое до температуры $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, опустили в калориметр, содержащий 200 г воды. Начальная температура калориметра с водой $23\text{ }^{\circ}\text{C}$. После установления теплового равновесия температура тела и воды стала равна $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите массу тела, если удельная теплоемкость вещества, из которого сделано тело, равна $187\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$; удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$. Теплоемкостью калориметра пренебречь.

35. Какое количество дров потребуется, чтобы вскипятить 50 кг воды, имеющей температуру 10°C , если КПД нагревателя 25 %? Удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота сгорания дров $10\cdot 10^6\text{ Дж/кг}$.

36. В калориметр поместили $m = 200\text{ г}$ льда при температуре $t_1 = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$, затем сообщили льду количество теплоты $Q = 120\text{ кДж}$ и добавили в калориметр еще $M = 102\text{ г}$ льда при температуре $t_2 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какая температура t_3 установилась в калориметре в состоянии равновесия? Теплообменом содержимого калориметра с окружающей средой и теплоемкостью калориметра можно пренебречь. Удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплоемкость льда $2100\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота плавления льда $3,3\cdot 10^5\text{ Дж/кг}$.

37. В калориметр теплоемкостью 63 Дж/К налито 250 г масла при температуре $12\text{ }^{\circ}\text{C}$. После опускания в масло медного тела массой 500 г при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ установилась температура $33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какова по данным опыта удельная теплоемкость масла? Удельная теплоемкость меди $380\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$.

38. Сколько времени будет нагреваться $0,002 \text{ м}^3$ воды от 20°C до кипения в электрическом чайнике мощностью 600 Вт . КПД чайника составляет 80% ? Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, плотность воды $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.

39. В калориметр, содержащий $1,5 \text{ кг}$ воды при 20°C , положили $0,2 \text{ кг}$ льда, имеющего температуру $t_0 = -10^\circ\text{C}$. Какая температура установится в калориметре? Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, удельная теплоемкость льда $2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.

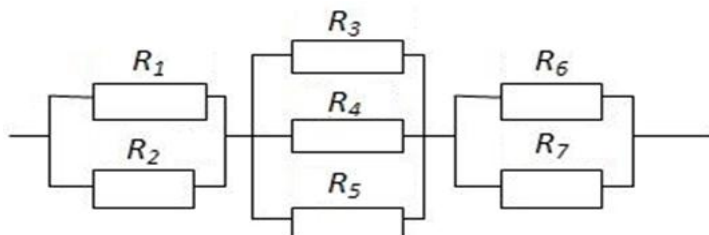
40. Для того чтобы превратить некоторое количество льда, взятого при температуре $t = -40^\circ\text{C}$, в воду с температурой 30°C , требуется 645 кДж энергии. Чему равна масса льда? Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, удельная теплоемкость льда $2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.

41. Свинцовая пуля, летящая со скоростью $240 \text{ м}/\text{с}$, попадает в бревно. На сколько повысилась температура пули, если 72% ее кинетической энергии превратилось в теплоту? Удельная теплоемкость свинца $130 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$.

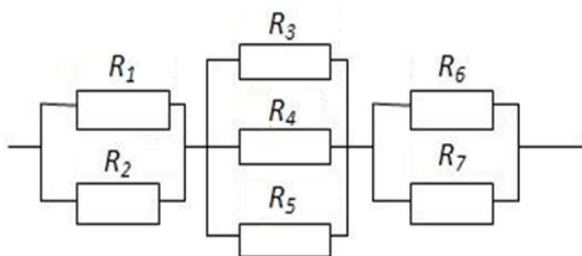
42. В воду массой $1,5 \text{ кг}$ добавили лед при температуре 0°C . При какой наибольшей массе льда он весь растает? Начальная температура воды 30°C , удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.

43. В сосуд, содержащий 5 кг воды при температуре 10°C , положили лед при температуре $t_0 = -25^\circ\text{C}$. В результате в сосуде установилась температура 5°C . Какую массу льда положили в сосуд? Удельная теплоемкость льда $2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, воды – $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, удельная теплота плавления льда – $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.

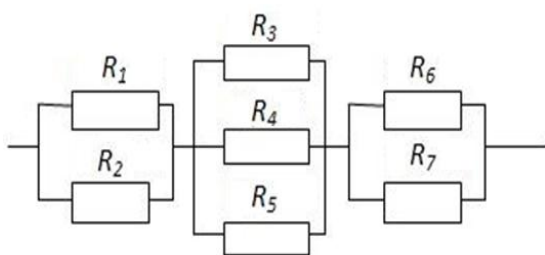
44. Найдите напряжение на резисторе R_3 , если сила тока на первом резисторе равна $I_1 = 1 \text{ А}$, а сопротивления резисторов $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 12 \text{ Ом}$, $R_4 = 6 \text{ Ом}$, $R_5 = 12 \text{ Ом}$, $R_6 = 6 \text{ Ом}$, $R_7 = 12 \text{ Ом}$.



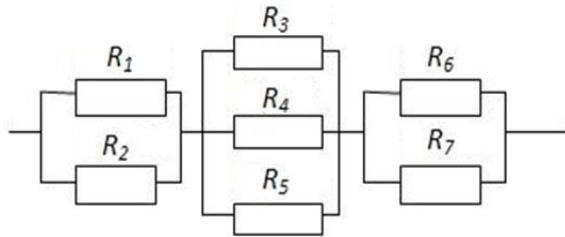
45. Найдите силу тока на резисторе R_7 , если напряжение на резисторе R_2 равно $U_2 = 20 \text{ В}$, а сопротивления резисторов $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 12 \text{ Ом}$, $R_4 = 6 \text{ Ом}$, $R_5 = 12 \text{ Ом}$, $R_6 = 6 \text{ Ом}$, $R_7 = 12 \text{ Ом}$.



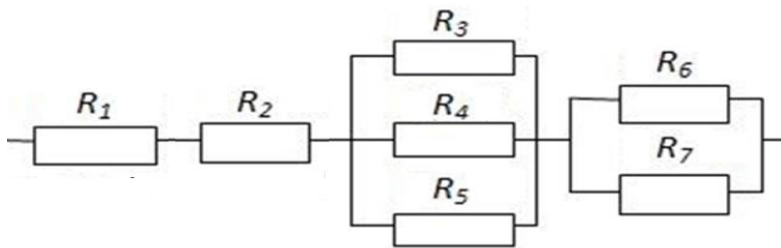
46. Найдите силу тока в резисторе R_5 , если напряжение на втором резисторе равно $U_2 = 10 \text{ В}$, а сопротивления резисторов $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$, $R_4 = 3 \text{ Ом}$, $R_5 = 6 \text{ Ом}$, $R_6 = 3 \text{ Ом}$, $R_7 = 6 \text{ Ом}$.



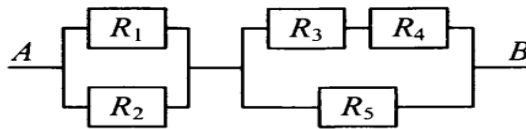
47. Найдите силу тока в резисторе R_7 , если сила тока на третьем резисторе равна $I_3 = 2$ А, а сопротивления резисторов $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 5$ Ом, $R_3 = 12$ Ом, $R_4 = 6$ Ом, $R_5 = 12$ Ом, $R_6 = 3$ Ом, $R_7 = 6$ Ом.



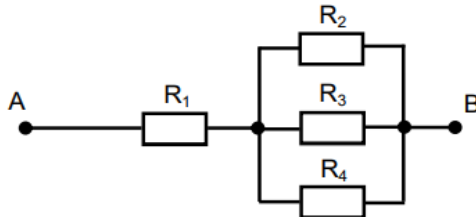
48. Найдите силу тока на резисторе R_6 , если напряжение на первом резисторе равно $U_1 = 4$ В, а сопротивления резисторов $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $R_3 = 3$ Ом, $R_4 = 2$ Ом, $R_5 = 4$ Ом, $R_6 = 2$ Ом, $R_7 = 3$ Ом.



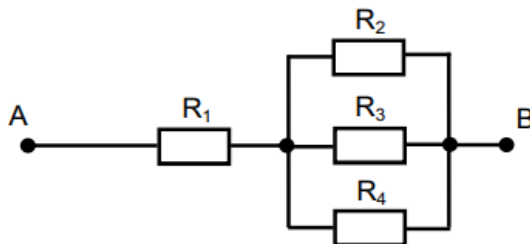
49. Найдите напряжение на резисторе R_3 , если сопротивления резисторов $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 12$ Ом, $R_3 = 10$ Ом, $R_4 = 2$ Ом, $R_5 = 12$ Ом, напряжение на втором резисторе $U_2 = 60$ В.



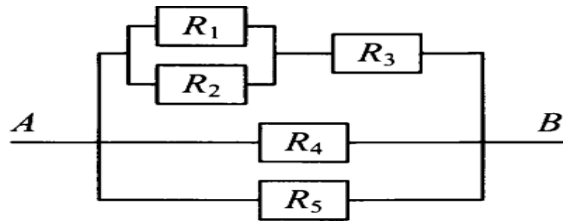
50. Найдите силу тока через резистор R_2 , если сопротивления резисторов $R_1 = 1,6$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 6$ Ом, $R_4 = 12$ Ом, общее напряжение на участке AB $U_{AB} = 18$ В.



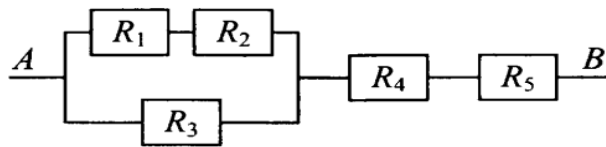
51. Найдите силу тока через резистор R_3 , если сопротивления резисторов $R_1 = 1,6$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 6$ Ом, $R_4 = 12$ Ом, общая сила тока на участке AB $I_{AB} = 5$ А.



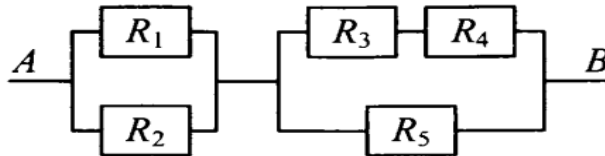
52. Найдите силу тока через резистор R_5 , если сопротивления резисторов $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 12 \text{ Ом}$, $R_5 = 6 \text{ Ом}$, сила тока на первом резисторе $I_1 = 4 \text{ А}$.



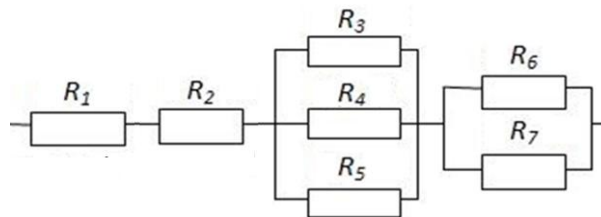
53. Найдите напряжение на резисторе R_5 , если сопротивления резисторов $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, $R_3 = 50 \text{ Ом}$, $R_4 = 15 \text{ Ом}$, $R_5 = 10 \text{ Ом}$, сила тока на втором резисторе $I_2 = 5 \text{ А}$.



54. Найдите напряжение на резисторе R_4 , если сопротивления резисторов $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 2 \text{ Ом}$, $R_5 = 12 \text{ Ом}$, напряжение на втором резисторе $U_2 = 30 \text{ В}$.



55. Найдите силу тока на резисторе R_5 , если напряжение на втором резисторе равно $U_2 = 6 \text{ В}$, а сопротивления резисторов $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$, $R_4 = 2 \text{ Ом}$, $R_5 = 4 \text{ Ом}$, $R_6 = 1 \text{ Ом}$, $R_7 = 4 \text{ Ом}$.



Задачи профессиональной направленности по теме «Кинематика»

1. Теплоход движется по реке со скоростью 18 км/ч относительно воды. Выразите эту скорость в метрах в секунду.
2. Буксир-толкач движется прямолинейно и равномерно со скоростью 10 м/с. Какой путь он преодолеет за 15 минут?
3. Два катера курсируют по фарватеру навстречу друг другу. Скорость первого катера относительно берега 15 км/ч, второго — 20 км/ч. Скорость течения реки 2 км/ч. Через какое время они встретятся, если расстояние между ними в начальный момент было 14 км? Считать движение катеров прямолинейным и равномерным.
4. Ледокол, пробивая путь во льдах, движется по закону $x(t) = -2t^2 + 60t$ (м), где t — время в секундах. Определите:
а) скорость и ускорение ледокола через 10 с после начала движения;
б) момент времени, когда ледокол остановится (если такое произойдёт);
в) путь, пройденный до остановки.
5. Плот, отплывший от пристани, тормозит из-за сопротивления воды и водорослей. Его начальная скорость относительно берега была 0.5 м/с. За 10 метров до следующей пристани его скорость уменьшилась до 0.1 м/с. Считая движение прямолинейным и равнозамедленным, определите, за какое время плот проплыл эти последние 10 метров.
6. На рисунке изображен график зависимости координаты x патрульного катера от времени t . Катер движется вдоль оси ОХ (фарватера). По графику определите: а) с какой скоростью двигался катер на первом участке пути (0-2 ч)? б) сколько времени катер стоял на рейде? в) среднюю путевую скорость катера за первые 8 часов наблюдения.
Условный график: от (0;0) до (2;40) — прямая (движение), от (2;40) до (5;40) — горизонтальная линия (стоянка), от (5;40) до (8;10) — прямая (движение обратно).
7. Спасательный катер, находившийся на рейде в точке $x=0$, получает сигнал о происшествии в точке, расположенной в 2 км выше по течению. Катер немедленно начинает движение с постоянным ускорением $a = 0.4$ м/с². Скорость течения реки $v_t = 1.5$ м/с и направлена вниз по течению (то есть *против* направления движения катера).
а) Через какое время катер достигнет места происшествия?
б) Какую скорость относительно берега он будет иметь в момент подхода?
8. Катер огибает мыс, двигаясь по дуге окружности радиусом $R = 100$ м. Модуль его скорости постоянен и равен $v = 7.2$ км/ч.
а) Чему равно центростремительное ускорение катера?
б) Каков угол α между векторами скорости и полного ускорения катера в любой момент этого маневра? Ответ обоснуйте.
9. Паром перевозит автомобили с одного берега реки на другой. Скорость течения реки u . Скорость парома относительно воды постоянна и равна v ($v > u$). Ширина реки H .
а) На какое расстояние s будет снесен паром по течению, если он будет направлен перпендикулярно берегам?
б) Под каким углом β к перпендикуляру к берегу нужно направить паром, чтобы его снесло на *минимальное* расстояние? Чему равно это минимальное расстояние?
в)* (Повышенной сложности) Покажите, что время перехода в случае (б) будет больше, чем в случае (а).