



ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ БАШЛАРОВА»

Адрес: РД, г. Махачкала, ул. А. Султана, 10 км, 367010,
Телефон: +7-989-445-97-14; <http://bashlarov.ru/> E-mail: med-kolledj@bk.ru



УТВЕРЖДАЮ
зам. директора по УМР
____ М.Б. Байрамбеков
19 мая 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
**для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной
аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

ОУП.06 Физика

по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности СПО 34.02.01 Сестринское дело

Махачкала
2025 г.

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной образовательной программы.....	9
3. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.....	11
4. Оценочные средства, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы.....	12
5. Критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования	75
6. Описание процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций.....	78

1. Пояснительная записка

ФОС предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих **ОУП.06 Физика**.

ФОС разработаны в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности 34.02.01 Сестринское дело, рабочей программы **ОУП.06 Физика**.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

В рамках программы дисциплины ОУП.06 Физика обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные базового уровня (ПРб).

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:
Личностные результаты (ЛР)	
ЛР 01	гражданское воспитание: - сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; - принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации; - умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - готовность к гуманитарной и волонтёрской деятельности;
ЛР 02	патриотическое воспитание: - сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; - ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике;
ЛР 03	духовно-нравственное воспитание: - сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
ЛР 04	эстетическое воспитание: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;
ЛР 05	трудовое воспитание: - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; - готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

ЛР 06	<p>экологическое воспитание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
ЛР 07	<p>ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки; - осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
Метапредметные результаты (МР)	
МР 1	<p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p>
МР 1.1	<p>базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях; - разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - вносить корректизы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.
МР 1.2	<p>базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки; - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания; - владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её 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; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики; - давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

	выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.
MP 1.3	<p>работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - оценивать достоверность информации; - 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; - создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.
MP 2	Овладение универсальными коммуникативными действиями:
MP 2.1	<p>общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности; распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.
MP 2.2	<p>совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом 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; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
MP 3	Овладение универсальными регулятивными действиями:
MP 3.1	<p>самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи; - самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; - расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; - делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

	<ul style="list-style-type: none"> - оценивать приобретённый опыт; - способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.
МР 3.2	<p>самоконтроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - давать оценку новым ситуациям, вносить корректизы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; - владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; - использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; -принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.
МР 3.3	<p>эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; - саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.
МР 3.4	<p>принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; - принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; - признавать своё право и право других на ошибку.
Предметные результаты базовый уровень (ПРб)	
ПРб 01	<ul style="list-style-type: none"> - 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 02	<ul style="list-style-type: none"> - сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов:

	<p>равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;</p>
ПРб 03	<p>- 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;</p>
ПРб 04	<p>- владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля — Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;</p>
ПРб 05	<p>- 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;</p>
ПРб 06	<p>- владение основными методами научного познания, используемыми</p>

	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;
ПР6 07	- 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 её 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;
ПР6 08	- 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;
ПР6 09	- 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;
ПР6 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;

Освоение предмета должно способствовать формированию следующих **общих и профессиональных компетенций** ФГОС СПО по специальности 34.02.01 Сестринское дело:

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

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

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

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

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

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной образовательной программы

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Физика и методы научного познания	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, практические задания
Раздел 1. Механика			
2.	Тема 1.1 Основы кинематики	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
3.	Тема 1.2 Основы динамики	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
4.	Тема 1.3 Законы сохранения в механике	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, практические задания, задачи
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика			
5.	Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, карточки
6.	Тема 2.2 Основы термодинамики	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
7.	Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, практические задания, задачи

8.	Контрольная работа «Молекулярная физика и термодинамика»	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Контрольная работа
Раздел 3. Электродинамика			
9.	Тема 3.1 Электрическое поле	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, практические задания
10.	Тема 3.2. Законы постоянного тока	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
11.	Тема 3.3. Электрический ток в различных средах	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
12.	Тема 3.4. Магнитное поле	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, практические задания, задачи
13.	Тема 3.5. Электромагнитная индукция	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
14.	Контрольная работа «Электрическое поле. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Электромагнитная	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Контрольная работа
Раздел 4. Колебания и волны			
15.	Тема 4.1. Механические колебания и волны	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
16.	Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
Раздел 5. Оптика			
17.	Тема 5.1. Природа света	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи, самостоятельная работа

18.	Тема 5.2. Волновые свойства света	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест
19.	Тема 5.3 Специальная теория относительности	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
Раздел 6. Квантовая физика			
20.	Тема 6.1 Квантовая оптика	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
21.	Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, задачи
Раздел 7. Строение Вселенной			
22.	Тема 7.1 Строение Солнечной системы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест, карточки
23.	Тема 7.2 Эволюция Вселенной	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 01- ЛР 07, МР 01- МР 03, ПРБ 01- ПРБ 10	Устный опрос, тест

3. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

№п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины
2	Тест	Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тестовые задания
3	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а	Комплект задач

		затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи.	
4	Практические задания	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу или теме.	Комплект практических заданий
5	Карточки	Средство контроля, содержащее задания и упражнения по тому или иному разделу или теме и позволяющее более эффективно проводить индивидуальную работу с обучающимися, оценить работу каждого студента во время занятия.	Раздаточный материал
6	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
7	Дифференцированный зачет	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы для подготовки к зачету

4. Оценочные средства, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

Введение. Физика и методы научного познания

Вопросы для устного ответа:

1. Что изучает физика?
2. Какие методы научного познания применимы в физике?
3. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин.
4. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий.

Тестовые задания:

1. В какой последовательности происходит процесс научного познания мира?
 - а) Предположения → наблюдение → эксперименты.
 - б) Наблюдение → эксперименты → предположения.
 - в) Наблюдение → предположения → эксперименты.
2. Какие явления не относятся к кругу явлений, изучаемых физикой?
 - а) Механические.
 - б) Тепловые.

в) Биологические.

3. В чем заключается наблюдение над явлениями?

а) Наблюдение за процессом протекания явления.

б) В классификации явлений.

в) Выявление более или менее существенных причин для протекания явления.

4. В чем состоит основная задача физики?

а) В проверке физических законов.

б) В поиске законов, с помощью которых можно объяснять и предсказывать явления.

в) В проверке научных теорий.

5. Какой процесс в цепочке научного познания мира изображен точками:

наблюдение → ... → эксперименты?

а) Предположения

б) Физический закон.

в) Научная теория.

6. Какие явления не относятся к кругу явлений, изучаемых физикой?

а) Химические.

б) Электромагнитные.

в) Световые.

Практические задания:

1. Соедините попарно прямоугольники с овалами так, чтобы для каждого прибора нашлось то, что можно измерить с его помощью.



Задание 2. Вставьте пропущенные слова в текст.

Научные наблюдения

Научное наблюдение всегда _____ и осознанно организовано, методически продумано.

_____ наблюдений можно оценить, описать, измерить. В научном наблюдении сам наблюдатель _____ в ход наблюдаемого процесса. Наблюдения могут быть прямыми и_____.

Слова для вставки: Целенаправленно, спонтанно, результаты, условия, не вмешивается, вмешивается, косвенными

Раздел 1. Механика

Тема 1.1. Основы кинематики

Вопросы для устного ответа:

1. Зачем нужна физическая величина? Назовите известные физические величины. В каких единицах измеряются эти величины?
2. Какие существуют физические теории?
3. Какова роль физики в научно – техническом прогрессе?
4. Что изучает механика?
5. Что понимают под относительностью движения?
6. Приведите примеры относительности механического движения.
7. Какие виды движения подчиняются законам Ньютона?
8. В чем заключается основная задача механики?
9. Что называется телом отсчета? Системой отсчета?
10. Что называется материальной точкой? При вести примеры.
11. Что характеризует начальная координата? конечная координата?

Тестовые задания:

1. Расстояние между начальной и конечной точками - это:

- А) путь
- Б) перемещение
- В) смещение
- Г) траектория

2. В каком из следующих случаев движение тела нельзя рассматривать как движение материальной точки?

- А) Движение Земли вокруг Солнца.
- Б) Движение спутника вокруг Земли.
- В) Полет самолета из Владивостока в Москву.
- Г) Вращение детали, обрабатываемой на станке

3. Какие из перечисленных величин являются скалярными?

- А) перемещение

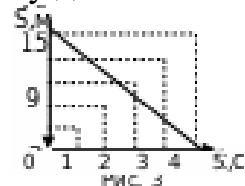
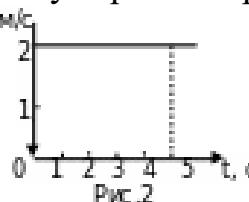
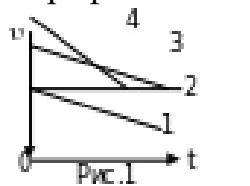
- Б) путь
В) скорость

4. Какая единица времени является основной в Международной системе единиц?

- А) 1 час
Б) 1 мин
В) 1 с
Г) 1 сутки.

5. Автомобиль обогнал Москву по кольцевой дороге, длина которой 109 км. Чему равны пройденный путь l и перемещение S автомобиля?
А) $l = 109$ км; $S = 0$ Б) $l = 218$ км $S = 109$ км
В) $l = 218$ км; $S = 0$. Г) $l = 109$ км; $S = 218$ км

6. Какой из графиков соответствует равномерному движению? (Рис. 1).



- А) 1
Б) 2
В) 3
Г) 4.

7. Определите путь, пройденный точкой за 5 с. (Рис. 2).

- А) 2 м
Б) 2,5 м
В) 5 м
Г) 10 м.

8. На рисунке 3 представлен график зависимости пути, пройденного велосипедистом, от времени. Определить путь, пройденный велосипедистом за интервал времени от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 3$ с?

- А) 9 м Б) 6 м В) 3 м. Г) 12 м

9. Если ускорение равно 2 м/с^2 , то это:

- А) равномерное движение
Б) равнозамедленное движение
В) равноускоренное движение
Г) прямолинейное

10. Автомобиль, движущийся прямолинейно равноускоренно, увеличил свою скорость с 3 м/с до 9 м/с за 6 секунд. С каким ускорением двигался

автомобиль?

- А) 0 м/с^2
- Б) 3 м/с^2
- В) 2 м/с^2
- Г) 1 м/с^2

Ответы: 1-б, 2-г, 3-а, 4-в, 5-в, 6-б, 7-г, 8-б, 9-в, 10-г.

Задачи:

Задача 1. Мотоциклист, двигаясь по хорошей дороге с постоянной скоростью 108 км/ч , проехал $4/7$ всего пути. Оставшуюся часть пути по плохой дороге он проехал со скоростью 15 м/с . Какова средняя скорость мотоциклиста на всём пути?

Задача 2. Автомобиль проехал первую половину пути со скоростью 10 м/с , а вторую половину пути со скоростью 15 м/с . Найти среднюю скорость на всем пути. (Ответ: $V=12 \text{ м/с}$)

Задача 3. С каким ускорением движется гоночный автомобиль, если его скорость за 6 с увеличивается со 144 км/ч до 216 км/ч ?

Задача 4. За какое время ракета приобретает первую космическую скорость $7,9 \text{ км/с}$, если она будет двигаться с ускорением 50 м/с^2 ?

Задача 5. Рассчитайте длину взлетной полосы, если скорость самолета 300 км/ч , а время разгона 40 с .

Тема 1.2. Основы динамики

Вопросы для устного ответа:

1. Что такое «инертность»? Какая физическая величина характеризует инертность тела?
2. Назовите способы определения массы.
3. Сформулируйте II закон Ньютона. В чем его физический смысл?
4. Сформулируйте III закон Ньютона. Что из него следует?
5. Сформулируйте ЗВТ
6. Кто впервые измерил гравитационную постоянную и в чем ее физический смысл?
7. Как, пользуясь ЗВТ, можно определить массу Земли?
8. Каковы границы применимости ЗВТ?
9. Когда возникают силы упругости? К чему они приложены? Куда направлены?
10. Какие деформации описываются законом Гука? Сформулируйте этот закон.

Тестовые задания:

1. Грузик массой 2 кг тянут вверх верёвкой с ускорением 10 м/с². Определить силу натяжения верёвки.

- а) 40 Н
- б) 20 Н
- в) 10 Н

2. Закон инерции открыл ...

- а) Ньютона
- б) Коперника
- в) Галилея

3. Олень тянет нагруженные сани массой 200 кг с постоянной скоростью. Коэффициент трения скольжения 0,15. С какой силой олень тянет сани?

- а) 250 кН
- б) 1333 Н
- в) 30 Н

4. Автомобиль тянет привязанный к нему прицеп с силой 5 кН. С какой силой прицеп действует на автомобиль?

- а) 0 Н
- б) 5 кН
- в) 10 кН

5. Для какой физической величины используется единица измерения Ньютона?

- а) Массы
- б) Силы
- в) Энергии

6. На поверхности Земли ускорение свободного падения равно g . Чему равно ускорение свободного падения на высоте $2R$ над поверхностью Земли, где R — это радиус Земли?

- а) $g/2$
- б) $g/4$
- в) $g/9$

7. Сила тяжести, действующая на тело зависит от ...

- а) от массы тела и его скорости
- б) от массы тела и величины g
- в) от формы и массы тела

8. Тележку массой 400 г тянут по горизонтальному столу с помощью динамометра. Чему равно ускорение тележки, если динамометр показывает 6 Н?

- а) 0,067 м/с²

- б) $0,6 \text{ м/с}^2$
в) 15 м/с^2

9. Выберите из списка пару физических величин, которые всегда совпадают по направлению.

- а) сила и ускорение
б) сила и скорость
в) ускорение и скорость

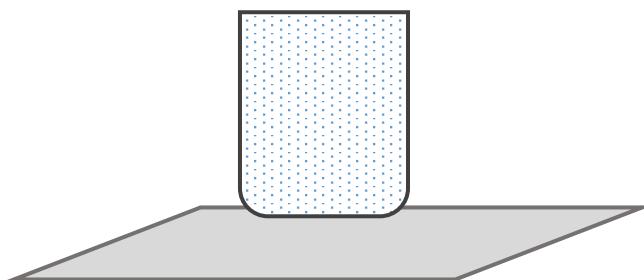
10. Из-за какого физического явления опасно прыгать на ходу с движущегося транспорта?

- а) тяготение
б) инерция
в) трение

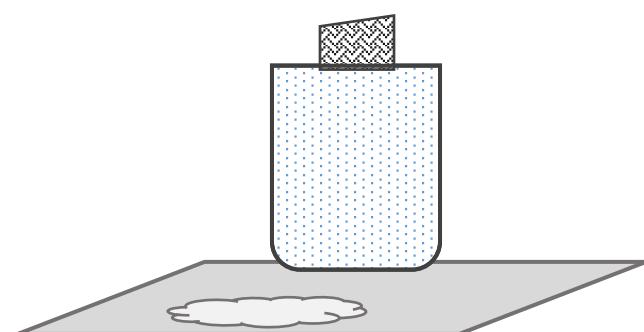
Ответы: 1-а, 2-в, 3-в, 4-, 5-б, 6-б, 7-б, 8-в, 9-а, 10-б.

Задачи:

1. Стакан доверху наполнен водой.



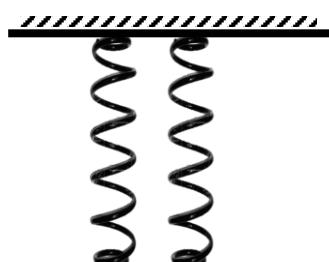
2. В него помещают кусок древесины. Часть воды выливается.

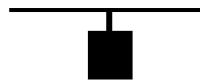


Изменится ли вес стакана с содержимым, если он по-прежнему заполнен водой доверху?

Какие формулы и какие законы вы применяли при решении задачи?

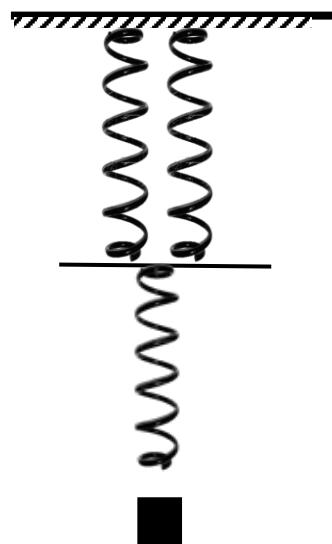
Задача 2. К двум параллельно соединенным пружинам одинаковой жесткости



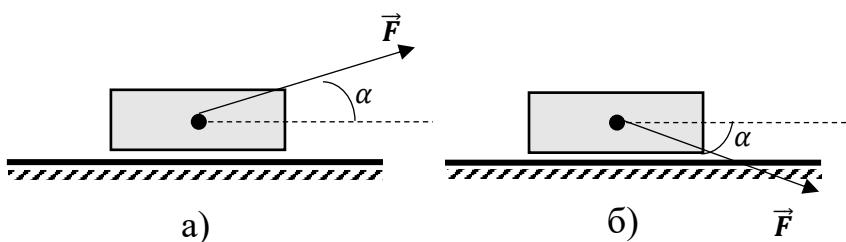


присоединили последовательно такую же третью.

Какова жесткость этой системы, если жесткость каждой пружины равна 150 Н/м?



Задача 3. Брускок массой m движется равноускорено по горизонтальной поверхности под действием силы \vec{F} , как показано на рисунках а) и б).

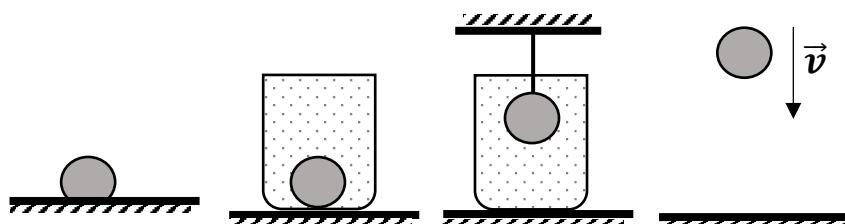


Коэффициент трения скольжения равен μ .

Выразите модуль силы трения.

Какие законы вы применяли при решении задачи?

Задача 4. На рисунках а), б), в) и г) изображено тело массой m .

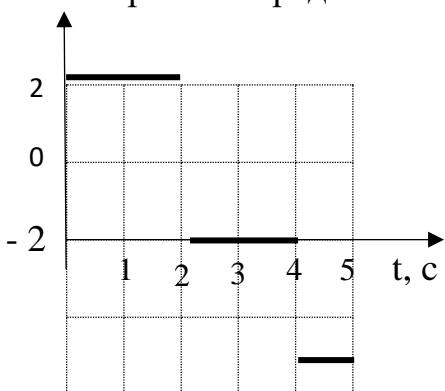


Чему равен вес этого тела в каждом случае?

Задача 5. Сравните ускорения двух стальных шаров после столкновения, если радиус первого шара в 2 раза больше радиуса второго.

Какие законы вы применяли для решения задачи?

Задача 6. Материальная точка массой $m = 2\text{ кг}$ движется вдоль горизонтальной оси OX под действием горизонтальной силы \vec{F} . В начальный момент времени тело покончилось. График зависимости проекции силы на ось X от времени представлен на рисунке.



Чему равна скорость материальной точки в конце четвертой секунды?

Постройте график зависимости проекции скорости v_x от времени t .

Какие законы вы применяли для решения задачи?

Задача 7. В сосуде находится сыворотка крови, плотность которой 1026 кг/м^3 и КПН, который равен $6 \times 10^{-2} \text{ Н/м}$. На глубине 25 см от поверхности жидкости образовался пузырек воздуха $d=10 \text{ мкм}$. Определите давление воздуха в пузырьке, если атмосферное давление равно 750 мм рт ст.

Тема 1.3. Законы сохранения в механике

Вопросы для устного ответа:

1. Что такое импульс?
2. Сформулируйте второй закон Ньютона в импульсном представлении
3. Чему равен импульс покоящегося тела?
4. Что понимают под импульсом системы? Что является единицей измерения импульса, и каково его направление?
5. Что такое потенциальная энергия?
6. Чему равна потенциальная энергия тела, на которое действует сила тяжести?
7. Чему равна потенциальная энергия тела, на которое действует сила упругости?
8. Что такое кинетическая энергия?

9. Чему равна полная механическая энергия?
10. Как формулируется закон сохранения энергии?
11. Как связаны друг с другом изменения кинетической и потенциальной энергий?
12. С каким свойством симметрии связан закон сохранения энергии?
13. Сформулируйте закон сохранения импульса
14. Какое столкновение называют абсолютно упругим, неупругим?
15. С каким свойством симметрии связан закон сохранения импульса?

Тестовые задания:

1. Тележка массой m , движущаяся со скоростью v , сталкивается с неподвижной тележкой той же массы и сцепляется с ней. Импульс тележек после взаимодействия равен
 - а) 0
 - б) $mv/2$
 - в) mv
 - г) $2mv$
2. Недеформированную пружину жесткостью 30 Н/м растянули на $0,04 \text{ м}$. Чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?
 - а) 12 Дж
 - б) $1,2 \text{ Дж}$
 - в) $0,6 \text{ Дж}$
 - г) $0,024 \text{ Дж}$
3. Тело массой 2 кг движется вдоль оси OX . Его координата меняется в соответствии с уравнением $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = 2 \text{ м}$, $B = 3 \text{ м/с}$, $C = 5 \text{ м/с}^2$. Чему равен импульс тела в момент времени $t = 2 \text{ с}$?
 - а) $86 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
 - б) $48 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
 - в) $46 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
 - г) $26 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
4. Неподвижная лодка вместе с находящимся в ней охотником имеет массу 250 кг . Охотник выстреливает из охотничьего ружья в горизонтальном направлении. Какую скорость получит лодка после выстрела? Масса пули 8 г , а ее скорость при вылете равна 700 м/с .
 - а) $22,4 \text{ м/с}$
 - б) $0,05 \text{ м/с}$
 - в) $0,02 \text{ м/с}$
 - г) 700 м/с
5. Подъемный кран равномерно поднимает вертикально вверх груз весом 1000 Н на высоту 5 м за 5 с . Какую механическую мощность развивает подъемный кран во время этого подъема?
 - а) 0 Вт
 - б) 5000 Вт
 - в) $25 \, 000 \text{ Вт}$
 - г) 1000 Вт

6. Товарный вагон, движущийся по горизонтальному пути с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. При этом пружина буфера сжимается. Какое из перечисленных ниже преобразований энергии наряду с другими происходит в этом процессе?

- а) кинетическая энергия вагона преобразуется в потенциальную энергию пружины.
- б) кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию.
- в) потенциальная энергия пружины преобразуется в ее кинетическую энергию.
- г) внутренняя энергия пружины преобразуется в кинетическую энергию вагона.

7. Кинетическая энергия тела 8 Дж, а величина импульса 4 Н·с. Масса тела равна ...

- а) 0,5 кг
- б) 1 кг
- в) 2 кг
- г) 32 кг

8. Движение шарика массой 500 г описывается уравнением $x = 0,5 - 4t + 2t^2$. Определите импульс шарика через 3 с после начала отсчета времени.

- а) 4 кг·м/с
- б) 8 кг·м/с
- в) 12 кг·м/с
- г) 16 кг·м/с

9. Тележка массой 4 кг, движущаяся со скоростью 3 м/с, сцепляется с неподвижной тележкой массой 2 кг. Какова скорость тележек после их сцепления?

- а) 1 м/с
- б) 1,5 м/с
- в) 2 м/с
- г) 3 м/с

Ответы: 1-в, 2-г, 3-в, 4-в, 5-г, 6-а, 7-2, 8-а, 9-в

10. Установите соответствие между названиями формул, относящихся к законам сохранения, и самими формулами.

НАЗВАНИЯ ФОРМУЛ

А. Закон сохранения импульса

Б. Закон сохранения энергии

В. Механическая работа

Г. Потенциальная энергия деформированной пружины

ФОРМУЛЫ
1. $\frac{mv}{2}$

2. $F \cdot s \cdot \cos \alpha$

3. $E_{k\chi} + E_{\kappa 1} = E_{n2} + E_{\kappa 2}$

4. $\frac{1}{2}$

5. $m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 + \dots = m\vec{v}'_1 + m\vec{v}'_2 + \dots$

Ответ: А-5, Б-3, В-2, Г-4

Практические задания:

Задание 1. Записать формулу закона всемирного тяготения. Ответить на вопросы: как изменится (увеличится или уменьшится) сила притяжения двух тел, если расстояние между ними увеличить в 3 раза.

Задание 2. Записать закон Джоуля-Ленца. Ответить на вопросы: как изменится (увеличится или уменьшится) количество теплоты, выделяемое проводником, при уменьшении силы тока в 2 раза?

Задание 3. Записать закон Кулона. Ответить на вопросы: как изменится (увеличится или уменьшится) силы взаимодействия частиц, если заряд одной частицы увеличить в 2 раза, а другой – в 3 раза?

Задачи:

Задача 1. Камень массой 0,4 кг бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Чему равны кинетическая и потенциальная энергии камня на высоте 15 м? (Ответ: 2 Дж, 60 Дж)

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

Задача 3. Найти импульс грузового автомобиля массой 10 т, движущегося со скоростью 36 км/ч, и легкового автомобиля массой 1 т, движущегося со скоростью 25 м/с. (Ответ: $p_1 = 10^5$ кг·м/с, $p_2 = 2,5 \cdot 10^4$ кг·м/с.)

Задача 4. С какой скоростью должна лететь хоккейная шайба массой 160 г, чтобы ее импульс был равен импульсу пули массой 8 г, летящей со скоростью 600 м/с? (Ответ: $v_1 = 30$ м/с.)

Задача 5. Представляя тело человека в виде цилиндра, радиус которого $R=20$ см, высота $h=1,7$ м, и масса $m=70$ кг, определите момент инерции человека в положении стоя и лежа относительно вертикальной оси, проходящей через центр цилиндра.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории

Вопросы для устного ответа:

1. Какой газ называется идеальным?
2. Перечислите основные микроскопические параметры газа?
3. Что называется концентрацией? Какова единица концентрации в СИ?
4. От чего и как зависит давление газа на стенки сосуда?
5. Как можно пояснить возникновение давления газа?
6. Какое свойство газа связано с его давлением?
7. Где используется сжатый газ?
8. Что такое абсолютный нуль?

9. Перечислите макроскопические параметры газа?
10. Что такое универсальная газовая постоянная и чему она равна?
11. Какие процессы называются изопроцессами?
12. Какой процесс называется изотермическим? изохорическим? изобарным?
13. Как экспериментально подтверждается каждый газовый закон?
14. Какими свойствами обладают газы?

Тестовые задания:

1. Какое количество вещества содержится в 360 г воды?
 - а) 20 моль
 - б) 18 моль
 - в) 0,02 моль
 - г) $18 \cdot 10^{-3}$ моль
2. Постоянная Авогадро — это
 - а) число молекул или атомов в единице объёма
 - б) число молекул или атомов в 1 моль вещества
 - в) число молекул или атомов в теле
 - г) количество вещества в единице объёма
3. Сколько молекул содержится в капле воды массой 0,18 г?
 - а) $6,02 \cdot 10^{25}$
 - б) $6,02 \cdot 10^{21}$
 - в) $12 \cdot 10^{23}$
 - г) $3,01 \cdot 10^{23}$
4. Газы сжимаются значительно легче, чем жидкости или твёрдые тела, потому что
 - а) они состоят из более мелких и лёгких атомов и молекул
 - б) в газах между молекулами большие расстояния, а в жидкостях и твёрдых телах молекулы расположены вплотную друг к другу
 - в) молекулы газов легко сжимаются
 - г) при сближении молекулы газов притягиваются друг к другу, а молекулы твёрдых тел и жидкостей отталкиваются
5. Броуновское движение можно наблюдать
 - а) в жидкостях, газах и твёрдых телах
 - б) только в жидкостях и газах
 - в) только в жидкостях
 - г) только в газах
6. Чему равна масса 10 моль воды?
 - а) 180 г
 - б) $18 \cdot 10^{-2}$ г

- в) 18 г
- г) 18 кг

7. Постоянная Лошмидта — это
- а) число молекул в 1 моль вещества
 - б) число молей в единице объёма
 - в) число молекул в теле
 - г) концентрация молекул

8. Какой объём занимают 25 моль алюминия?
- а) 2,5 м³
 - б) 25 м³
 - в) 0,25 л
 - г) 25 л

9. При одинаковой температуре диффузия происходит
- а) быстрее всего в газах
 - б) быстрее всего в жидкостях
 - в) быстрее всего в твёрдых телах
 - г) с одинаковой скоростью в газах, жидкостях и твёрдых телах

10. Молекулы вещества в твёрдом недеформированном теле находятся друг от друга на таких расстояниях, на которых
- а) действуют только силы притяжения
 - б) действуют только силы отталкивания
 - в) силы притяжения уравновешиваются силами отталкивания
 - г) силы притяжения значительно превышают силы отталкивания

Ответы: 1-а, 2-б, 3-г, 4-б, 5-б, 6-а, 7-б, 8-в, 9-а, 10-в

Карточки:

Вариант №1

1. Сколько молекул содержится в 2 г углекислого газа?
2. Почему броуновское движение особенно заметно у наиболее мелких взвешенных частичек, а у более крупных оно происходит менее интенсивно?

Вариант №2

1. Какую массу имеют $2 \cdot 10^{23}$ молекул азота?
2. Почему твердые тела сохраняют свою форму? Что больше: объем твердого тела или сумма объемов его молекул?

Вариант №3

1. Найдите число атомов в алюминиевой ложке массой 20 г.
2. Между молекулами стекла действуют силы притяжения. Почему же разбитый стакан мы не можем «собрать» вновь, соединив осколки?

Вариант №4

1. Вычислите массу одной молекулы водорода.
2. Если железную деталь поместить в угольный порошок, а затем нагреть, то поверхностный слой железа обогатиться углеродом (цементация). На каком физическом явлении основан такой способ? Почему процесс проводят при высоких температурах?

Вариант №5

1. Сколько молекул содержится в 1 г кислорода?
2. Чем объяснить возрастание интенсивности броуновского движения при повышении температуры?

Вариант №6

1. Сколько молей содержится в 2 кг водорода?
2. Что общего в характере движения молекул газа, жидкости и твердых тел? В чем отличие движения молекул газа и жидкости?

Тема 2.2. Основы термодинамики

Вопросы для устного ответа:

1. Чем объясняется давление идеального газа?
2. Что такое термодинамика?
3. Какое состояние называют равновесным?
4. Что такое внутренняя энергия тела?
5. Что такое количество теплоты? Привести формулы, которые используются в процессе поглощения теплоты.
6. В чем заключается смысл первого закона термодинамики? Формулировки. Формулы.
7. Что является доказательством справедливости первого закона термодинамики?
8. По какой формуле определяется работа адиабатного изменения объема идеального одноатомного газа?
9. В чем смысл второго закона термодинамики?
10. Опровергает ли работа холодильника второй закон термодинамики?

Тестовые задания:

1. При постоянном давлении p объем газа увеличится на ΔV . Какая физическая величина равна произведению $p|\Delta V|$ в этом случае?
 - а) работа, совершаемая газом
 - б) работа, совершаемая над газом внешними силами
 - в) количество теплоты, полученное газом
 - г) внутренняя энергия газа
2. Какой процесс произошел в идеальном газе, если изменение его внутренней энергии равно нулю?

- а) изобарный
- б) изотермический
- в) изохорный
- г) адиабатический

3. Какая физическая величина вычисляется по формуле $3m/2mrt$

- а) количество теплоты в идеальном газе
- б) давление идеального газа
- в) внутренняя энергия одноатомного идеального газа
- г) внутренняя энергия одного моля идеального газа

4. Определите внутреннюю энергию двух молей одноатомного (идеального) газа, взятого при температуре 300 К.

- а) 2,5 кДж
- б) 2,5 Дж
- в) 4,9 Дж
- г) 7,5 кДж

5. Сумма кинетической энергии движения атомов и молекул тела и потенциальной энергии их взаимодействия называется:

- а) Термодинамический процесс
- б) Внутренняя энергия
- в) Общая энергия
- г) Энергия активации

6. Укажите авторов закона: Для газа данной массы при постоянной температуре произведение давления на объем постоянны:

- а) Клайперон-Менделеев
- б) Бойль-Мариот
- в) Гель-Люссак
- г) Харди-Вайнберг

7. Процесс передачи энергии от одного тела к другому называется:

- а) теплопродукция
- б) конвекция
- в) теплообмен
- г) испарение

8. Укажите как изменилось значение внутренней энергии при следующих условиях: идеальному газу сообщено 800 Дж теплоты. Газ расширился, совершив работу 200Дж.

- а) увеличилось на 600 Дж
- б) уменьшилось на 600 Дж
- в) увеличилось на 1000 Дж

г) уменьшилось на 1000 Дж

9. Какой способ изменения внутренней энергии изображен на картинке:



- а) совершение работы над системой
- б) теплообмен
- в) не сократительный термогенез
- г) излучение

10. Как называется способ изменения внутренней энергии, приведенный на картинке?



Рис. 4

- а) теплообмен
- б) теплоотдача
- в) совершение работы над системой
- г) изобарный процесс

Ответы: 1-а, 2-б, 3-в, 4-г, 5-б, 6-б, 7-в, 8-а, 9-б, 10-в.

Задачи:

№1. Температура нагревателя идеального теплового двигателя 425 К, а холодильника — 300 К. Двигатель получает от нагревателя $4 \cdot 10^4$ Дж теплоты. Рассчитайте работу, совершающую рабочим телом двигателя. (Ответ: $1,2 \cdot 10^4$ Дж)

№2. Каков максимальный КПД тепловой машины, которая использует нагреватель с температурой 427 °C и холодильник с температурой 27 °C? (Ответ: 57%)

№3. Неон, находившийся при нормальных условиях в закрытом сосуде емкостью 20 л, охладили на 91 К. Найдите изменение внутренней энергии газа и количество отданной им теплоты. (Ответ: 1 кДж)

№4. Газ в количестве 1 моль совершает цикл, состоящий из 2 изохор и 2 изобар. Наименьший объем газа 10 л, наибольший — 20 л. Наименьшее давление 2,5 атм, наибольшее — 5 атм. Найдите работу за цикл. (Ответ: 2,5 кДж)

Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы

Вопросы для устного ответа:

1. В каких состояниях может находиться одно и то же вещество в зависимости от условий?
2. Что такое фазовые переходы? Приведите примеры фазовых переходов.
3. Что такое плавление и кристаллизация? Что общего у этих процессов?
4. Что такое удельная теплота плавления?
5. Что такое испарение и конденсация?
6. Почему жидкость при испарении охлаждается?
7. Что такое удельная теплота парообразования?
8. Что такое насыщенный пар?
9. Что такое кипение? Чем оно отличается от испарения? Что общего у этих процессов?
10. Что такое влажность?

Тестовые задания:

1. При отводе от вещества в кристаллическом состоянии количества теплоты Q при постоянной температуре T происходит переход вещества массой m из твердого состояния в жидкое. Какое выражение определяет удельную теплоту плавления этого вещества?

- 1) Q/m 2) $Q/(mT)$ 3) Q/T 4) $Q/(m\Delta T)$

2. При отводе от вещества в газообразном состоянии количество теплоты Q при постоянной температуре T происходит переход вещества массой m из газообразного состояния в жидкое. Удельная теплота конденсации этого вещества выражается формулой:

- 1) Q/m 2) $Q/(mT)$ 3) Q/T 4) $Q/(m\Delta T)$

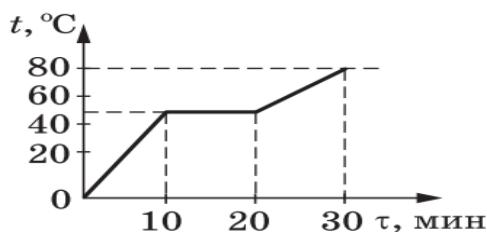
3. Когда требуется сообщить льду большее количество теплоты а) при его плавлении или б) при его нагревании от -5°C до 0°C ? Удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, удельная теплоемкость 2,1 кДж/(кг•К)

- а) в случае а);
б) в случае б);
в) в обоих случаях требуется одинаковое количество теплоты;

г) в данной задаче сравнивать количества теплоты нельзя.

4. На рисунке показан график зависимости температуры кристаллического вещества от времени его нагревания. Чему равна температура плавления вещества?

- а) 80^0C ;
- б) 60^0C ;
- в) 50^0C ;
- г) 45^0C .



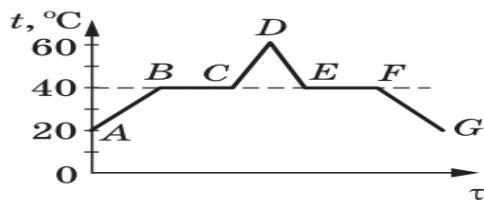
5. На столе под лучами солнца стоят три одинаковых кувшина, наполненных водой. Кувшин 1 закрыт пробкой, кувшин 2 открыт, а стенки кувшина 3 пронизаны множеством пор, по которым медленно просачивается наружу вода. В каком из кувшинов будет самая низкая температура?

- а) в кувшине 1;
- б) в кувшине 2;
- в) в кувшине 3;
- г) во всех трех кувшинах температура воды будет одинаковой.

6. При какой температуре молекулы могут покидать поверхность воды?

- а) Только при температуре кипения;
- б) Только при температуре выше 100^0C ;
- в) Только при температуре выше 20^0C ;
- г) При любой температуре.

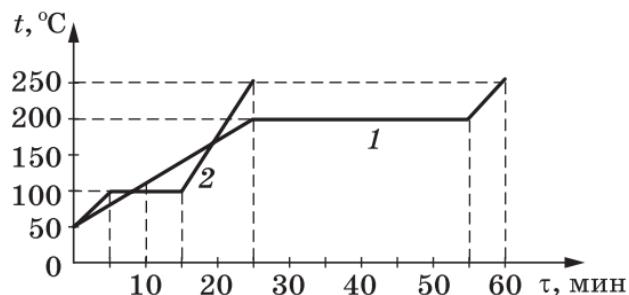
7. На рисунке показан график зависимости температуры t эфира от времени τ его нагревания и охлаждения. Какой участок графика соответствует процессу кипения эфира? В точке А эфир находится в жидком состоянии.



- а) АВ;
- б) ВС;
- в) АВС
- г) СД

8. На рисунке показаны кривые нагревания двух жидкостей одинаковой массы при постоянной мощности подводимого количества теплоты. Отношение удельной теплоты парообразования жидкости 1 к удельной теплоте парообразования жидкости 2 равно:

- а) 1/3;
б) 1/2;
в) 2;
г) 3



Ответы: 1-а; 2-а; 3-а; 4-в; 5-а; 6-г; 7-б; 8-г

Практические задания:

Задание 1.

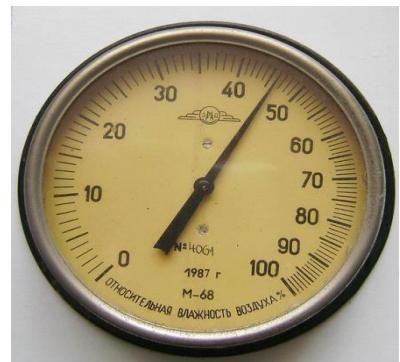
Для барометра (измеряет давление в атмосферах $[p]=1$ атм.), изображенного на рисунке, определить:

- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения



Задание 2. Для психрометра, изображенного на рисунке, определить:

- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения



Задачи:

1. Под действием силы 50 Н проволока длиной 2,5 ми площадью поперечного сечения $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ удлинилась на 1 мм. Определите модуль Юнга. (Ответ: $5 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$)
2. Какое количество теплоты выделится при конденсации 200 г водяного пара с температурой 100 °C и при охлаждении полученной воды до 20 °C? Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг·°C), удельная теплота парообразования воды — 2,3 МДж/кг. (Ответ: 527 кДж)
3. Керосин поднялся по капиллярной трубке на 15 мм. Определите радиус трубки, если коэффициент поверхностного натяжения керосина равен $24 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, а его плотность — 800 кг/м^3 . (Ответ: 0,4 мм)
4. Смешали 0,4 м³ воды при температуре 20 °C и 0,1 м³ воды при температуре 70 °C. Какова температура смеси при тепловом равновесии? Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг·°C). (Ответ: 30 °C)

5. В помещении, объем которого 150 м^3 , поддерживается дневная температура 20°C и относительная влажность воздуха 60% . Сколько воды выделится на окнах при запотевании стекол, если ночью температура понизится до 8°C ? Давление насыщенного пара при 20°C равно $2,3 \text{ кПа}$, при 8°C — $1,1 \text{ кПа}$. (Ответ: $0,26 \text{ кг}$)

6. Смесь, состоящую из 5 кг льда и 15 кг воды при общей температуре 0°C , нужно нагреть до температуры 80°C пропусканием водяного пара при температуре 100°C . Определите необходимое количество пара. Удельная теплоемкость воды равна $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота парообразования воды равна $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$, удельная теплота плавления льда — $340 \text{ кДж}/\text{кг}$. (Ответ: $3,1 \text{ кг}$)

Контрольная работа «Молекулярная физика и термодинамика»

Вариант 1

Часть А

1. Что является наиболее наглядным опытным подтверждением существования атомов и молекул?

- А) диффузия;
- Б) наблюдение с помощью оптического микроскопа;
- В) капля масла растекается по поверхности воды.

2. Как изменится давление идеального газа при увеличении его концентрации в 2 раза?

- А) увеличится в 2 раза;
- Б) уменьшится в 2 раза;
- В) не изменится.

3. В сосуде находилась некоторая масса идеального газа. Объем газа увеличили в 3 раза, а абсолютную температуру газа уменьшили в 3 раза. Выберите верное утверждение.

- А) давление газа не изменилось;
- Б) давление газа увеличилось в 3 раза;
- В) давление газа уменьшилось в 9 раз.

4. При осуществлении какого изопроцесса уменьшение абсолютной температуры идеального газа в 2 раза приводит к уменьшению объема газа в 2 раза?

- А) изохорного;
- Б) изобарного;
- В) изотермического.

5. Выразите в градусах Цельсия значение температуры: 50 К .

6. С газом выполняют указанные ниже процессы. При каких процессах работа газа равна нулю?

- А) изобарном нагревании;
- Б) изохорном охлаждении;
- В) изотермическом сжатии.

7. Как называется изопроцесс, для которого первый закон термодинамики имеет вид: $A + Q = 0$?

- А)изохорный;
- Б)изотермический;
- В)изобарный.

8. При изобарном расширении газа была совершена работа 600 Дж. На сколько изменился объем газа, если давление газа было 4×10^5 Па?

Часть В

9. Азот массой 280 г нагрет при постоянном давлении на 100^0 С. Определить работу расширения.

10. КПД теплового двигателя 40 %. Газ получил от нагревателя 5 кДж теплоты. Какова работа газа? Какое количество теплоты отдано холодильнику?

11. Абсолютную температуру данной массы идеального газа удвоили. Как при этом изменяется плотность газа, если нагревание производилось изобарно? Обосновать.

Вариант 2.

Часть А

1. Что является наиболее наглядным опытным подтверждением существования взаимодействия между молекулами?

- А) возникновение сил упругости при деформации тел;
- Б) диффузия;
- В) броуновское движение.

2. Как изменится кинетическая энергия движения атомов идеального газа, при увеличении его температуры в 3 раза?

- А) не изменится;
- Б) увеличится в 3 раза;
- В) увеличится в 9 раз.

3. В сосуде находилась некоторая масса идеального газа. Давление газа увеличили в 2 раза, а абсолютную температуру уменьшили в 2 раза. Выберите верное утверждение.

- А)объем газа не изменился;
- Б) объем газа увеличился в 4 раза;
- В) объем газа уменьшился в 4 раза.

4. При осуществлении какого изопроцесса увеличение объема идеального газа в 2 раза приводит к уменьшению давления в 2 раза?
А) изотермического;
Б) изохорного;
В)изобарного.

5. Выразите в Кельвинах значение температуры: -27°C .

6. Газ изотермически расширяется. Выберите верное утверждение.
А)внутренняя энергия газа увеличивается;
Б)давление газа увеличивается;
В)работа газа положительна.

7. Как называется изопроцесс, для которого первый закон термодинамики имеет вид: $U = Q$?
А)изохорный;
Б) изотермический;
В)изобарный.

8. В процессе изобарного расширения газа была совершена работа 400 Дж. При каком давлении совершался процесс, если его объем изменился с $0,3 \text{ м}^3$ до $0,6 \text{ м}^3$?

Часть В

9. На сколько изменилась внутренняя энергия углекислого газа (CO_2) массой 450 г, если его температуру увеличили на 50°C ?

10. Температура нагревателя тепловой машины 150°C , а холодильника 25°C . Машина получила от нагревателя 40 кДж теплоты. Как велика работа, произведенная машиной?

11. Абсолютную температуру данной массы идеального газа удвоили. Как при этом менялась плотность газа, если нагревание производилось изохорно? Обосновать.

Раздел 3. Электродинамика

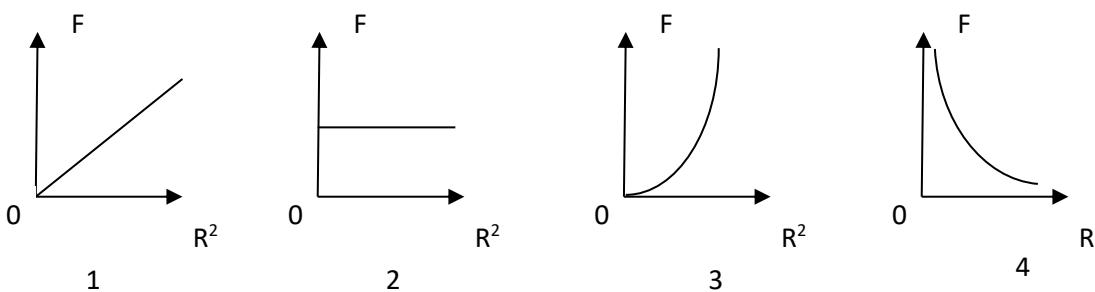
Тема 3.1. Электрическое поле

Вопросы для устного ответа:

1. Что такое электрический заряд?
2. Чему равен заряд электрона?
3. Сформулируйте закон сохранения заряда.
4. Сформулируйте закон Кулона.
5. Что представляет собой электрическое поле?
6. Какими свойствами обладает электрическое поле?

7. Что называют напряженностью электрического поля в данной точке?
8. Какое поле называют однородным?
9. Сформулируйте принцип суперпозиции полей.
10. Что называют потенциалом поля в данной его точке?
11. Что называют эквипотенциальной поверхностью?
12. Как связаны напряженность и разность потенциалов электрического поля?
13. От чего зависит электрическая емкость?
14. Чему равна емкость плоского конденсатора?
15. Как рассчитывается электрическая емкость батареи при последовательном соединении конденсаторов? при параллельном соединении конденсаторов

Тестовые задания:

1. Источником электростатического поля является ...
 - а) Постоянный магнит.
 - б) Проводник с током.
 - в) Неподвижный электрический заряд.
 - г) Движущийся электрический заряд.
2. Какой из графиков на рис. соответствует зависимости модуля кулоновской силы, действующей между двумя точечными зарядами, от расстояния между зарядами?
 

- a) 1.
- б) 2.
- в) 3.
- г) 4.

3. В одну и ту же точку однородного электрического поля вначале поместили протон, а затем – электрон. Величина кулоновской силы, действующей на частицу, ...
 - а) Не изменилась.
 - б) Увеличилась.
 - в) Уменьшилась.
 - г) Вначале увеличилась, а затем уменьшилась.

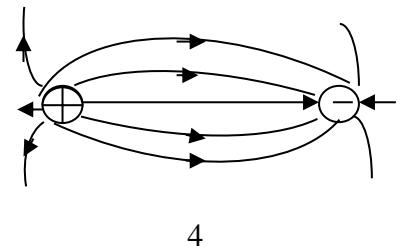
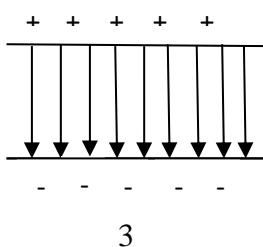
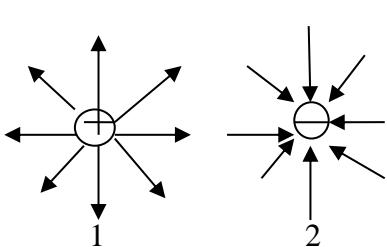
4. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при увеличении расстояния между ними в 4 раза?

- а) Увеличится в 4 раза.
- б) Уменьшится в 4 раза.
- в) Увеличится в 16 раз.
- г) Уменьшится в 16 раз.

5. Как изменится сила электростатического взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью 81, если расстояние между ними остается прежним?

- а) Не изменится.
- б) Уменьшится в 81 раз.
- в) Увеличится в 81 раз.
- г) Уменьшится в 6561 раз.

5. На рис. приведено графическое изображение электрического поля с помощью линий напряженности. На каком из рисунков изображено однородное электрическое поле?

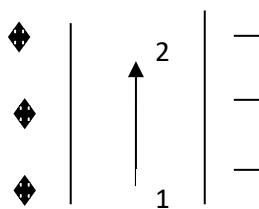


- а) 1.
- б) 2.
- в) 3
- г) 4

7. Как изменится по модулю напряженность электрического поля в данной точке при уменьшении заряда, создающего поле, в 3 раза?

- а) Уменьшится в 3 раза.
- б) Увеличится в 3 раза.
- в) Уменьшится в 9 раз.
- г) Не изменится.

8. Разность потенциалов между обкладками конденсатора 200 В. Электрон перемещается из точки 1 в точку 2 так, как показано на рис. Чему равна работа по перемещению электрона из одной точки поля в другую?



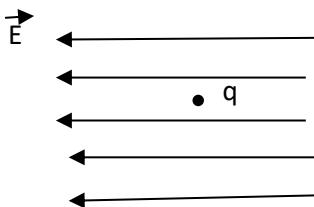
а) 200 Дж.

б) 0.

в) $320 \cdot 10^{-19}$ Дж.

г) $320 \cdot 10^{19}$ Дж.

9. На рис. изображено однородное электрическое поле и протон. В каком направлении на протон действует сила и каков характер движения частицы?



а) Влево, равномерное.

б) Влево, равноускоренное.

в) Вправо, равномерное.

г) Вправо, равноускоренное.

10. Заряд конденсатора 0,4 мКл, напряжение между обкладками 500 В. Энергия заряженного конденсатора равна ...

а) 0,1 Дж.

б) 0,2 Дж.

в) 100 Дж.

г) 200 Дж.

Ответы: 1-в; 2-г; 3-а; 4-г; 5-б; 6-в; 7-а; 8-б; 9-б; 10-а.

Практические задания:

Задание 1. Для вольтметра, изображенного на рисунке, определить:

- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения

elec.ru



Тема 3.2. Законы постоянного тока

Вопросы для устного ответа:

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?

Тестовые задания:

1. Найдите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения:

A) сила тока	1) ватт
Б) напряжение	2) ампер
В) сопротивление	3) вольт
Г) мощность	4) ом
Д) работа тока	5) джоуль

Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1, Д-5

2. Найдите соответствие между физическими величинами и приборами для их измерения:

A) сила тока	1) ваттметр
Б) напряжение	2) омметр
В) сопротивление	3) вольтметр
Г) мощность	4) амперметр

Ответ: А-4, Б-3, В-2, Г-1

3. Упорядоченным движением каких частиц создается электрических ток в металлах?

- а) положительных ионов
- б) отрицательных ионов
- в) положительных и отрицательных ионов
- г) электронов

4. Какой формулой выражается закон Ома для участка цепи?

- а) $A=IUt$
- б) $P=IU$
- в) $I=U/R$
- г) $Q=I^2Rt$

5. По какой формуле вычисляется мощность электрического тока?

- а) $A=IUt$
- б) $P=IU$
- в) $I=U/R$
- г) $Q=I^2Rt$

6. По какой формуле вычисляется электрическое сопротивление?

- а) $Q=I^2Rt$
- б) $P=IU$

- в) $I=U/R$
г) $R=\rho l/S$

7. Сила тока, проходящая через нить лампы, 0,3 А. Напряжение на лампе 6 В. Каково электрическое сопротивление нити лампы?

- а) 2 Ом
б) 1,8 Ом
в) 0,5 Ом
г) 20 Ом

8. Найдите силу тока в участке цепи, если его сопротивление 40 Ом, а напряжение на его концах 4 В. Ответ выразите в миллиамперах.

- а) 0,1 мА
б) 10 мА
в) 100 мА
г) 1000 мА

9. Какова мощность электрического тока в лампе при напряжении 100 В и силе тока 0,5 А?

- А) 0,5 кВт
Б) 0,05 кВт
В) 5 мВт
Г) 5 кВт

10. К источнику тока с ЭДС 16 В и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили сопротивление 6 Ом. Определите напряжение на зажимах источника.

- А) 12 В
Б) 24 В
В) 36 В
Г) 48 В
Д) 52 В

Ответы: 3-г, 4-в, 5-б, 6-г, 7-г, 8-в, 9-г, 10-а.

Задачи:

№1. Рассчитайте сопротивление медного провода, используемого для питания трамвайного двигателя, если длина его провода 5 км, площадь сечения 0,75 мм^2 . Удельное сопротивление меди равно $0,017 \cdot 10^{-6} \text{Ом} \cdot \text{м}$. (Ответ: 113,3 Ом)

№2. Определите силу тока, проходящего по медному проводу длиной 100 м и площадью сечения 0,5 мм^2 при напряжении 6,8 В. Удельное сопротивление меди равно $0,017 \cdot 10^{-6} \text{Ом} \cdot \text{м}$. (Ответ: 2 А)

№3. Определите напряжение на концах стального проводника длиной 140 см и площадью поперечного сечения 0,2 мм^2 , в котором сила тока 250 мА.

Удельное сопротивление стали равно $0,15 \cdot 10^{-6} \text{Ом} \cdot \text{м}$. (Ответ: 0,2625 В)

№4. При замыкании батареи сопротивлением 5 Ом ток в цепи равен 5 А, а при замыкании сопротивлением 2 Ом ток в цепи 8 А. Определите ЭДС батареи. (Ответ: 40 В)

№5. К источнику с ЭДС 2,5 В и внутренним сопротивлением 0,8 Ом присоединена спираль из никромовой проволоки длиной 2,1 м с площадью поперечного сечения 0,55 мм^2 . Определите силу тока в цепи. Удельное сопротивление никрома равно $1,1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ (Ответ: 0,5 А)

№6. Какой длины нужно взять кусок стальной проволоки сечением 0,2 мм^2 , чтобы в изготовленной из него спирали после подсоединения к источнику с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 1,25 Ом сила тока была равна 3 А? Удельное сопротивление стали равно $0,15 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. (Ответ: 1 м)

Тема 3.3. Электрический ток в различных средах

Вопросы для устного ответа:

1. Какие бывают вещества по типу проводимости электрического тока?
2. Какие вещества относятся к полупроводникам?
3. Какая связь существует в полупроводниках?
4. Как устроен полупроводниковый диод?
5. Из чего состоит транзистор?
6. Что такое вакуум?
7. Что такое электронный пучок? И его свойства.
8. Принцип работы электронно-лучевой трубки. И её применение.
9. Какие вещества относятся к электролитам?
10. Что такое электрическая диссоциация?
11. Что называют ионной проводимостью?
12. Что такое электролиз? Как он происходит? И его применение.
13. Объяснение закона электролиза. И его формула.
14. Определение заряда электрона. И его формула.
15. Как можно сделать воздух проводником?
16. Как происходит ионизация газа?
17. Что такое плазма?

Тестовые задания:

1. Какими носителями электрического заряда создается электрический ток в металлах?
 - а) Электронами и положительными ионами.
 - б) Положительными и отрицательными ионами.
 - в) Электронами и дырками.
 - г) Положительными ионами, отрицательными ионами и электронами.
 - д) Только электронами.
2. Какой минимальный по абсолютному значению заряд может быть перенесен электрическим током через электролит?
 - а) $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.
 - б) $2e \approx 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.
 - в) Любой сколь угодно малый.

г) Минимальный заряд зависит от времени пропускания тока.
д) 1 Кл.

3. Какими носителями электрического заряда создается электрический ток в растворах или расплавах электролитов?

- а) Электронами и положительными ионами.
- б) Положительными и отрицательными ионами.
- в) Положительными ионами, отрицательными ионами и электронами.
- г) Только электронами.
- д) Электронами и дырками.

4. Какие действия электрического тока всегда сопровождают его прохождение через любые среды?

- а) Тепловое.
- б) Химическое.
- в) Магнитное.
- г) Тепловое и магнитное.
- д) Тепловое, химическое и магнитное.

5. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?

- а) В основном электронной.
- б) В основном дырочной.
- в) В равной мере электронной и дырочной.
- г) Ионной.
- д) Не проводят электрический ток.

6. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?

- а) В основном электронной.
- б) В основном дырочной.
- в) В равной мере электронной и дырочной.
- г) Ионной.
- д) Такие материалы не проводят электрический ток.

7. При прохождении через какие среды электрического тока происходит перенос вещества?

- а) Через металлы и полупроводники.
- б) Через полупроводники и растворы электролитов.
- в) Через растворы электролитов и металлы.
- г) Через газы и полупроводники.
- д) Через растворы электролитов и газы.

8. В одном случае в германий добавили пятивалентный фосфор, в другом – трехвалентный галлий. Каким типом проводимости в основном обладал полупроводник в каждом случае?

- а) В первом дырочной, во втором электронной.
- б) В первом электронной, во втором дырочной.
- в) В обоих случаях электронной.
- г) В обоих случаях дырочной.
- д) В обоих случаях электронно-дырочной.

9. Как изменится масса вещества, выделившегося на катоде при прохождении электрического тока через раствор электролита, если сила тока увеличится в 2 раза, а время его прохождения уменьшится в 2 раза?

- а) Увеличится в 2 раза.
- б) Увеличится в 4 раза.
- в) Не изменится.
- г) Уменьшится в 2 раза.
- д) Уменьшится в 4 раза.

10. В процессе электролиза "+" ионы перенесли на катод за 2с "+" заряд 4Кл, "- " ионы перенесли на анод такой же по модулю "- " заряд. Какова сила тока в цепи?

- а) 0.
- б) 2А.
- в) 4А.
- г) 8А.
- д) 16А.

Ответы: 1-д, 2-а, 3-б, 4-в, 5-в, 6-а, 7-д, 8-б, 9-в, 10-б.

Задачи:

№ 1. Сила тока в лампочке карманного фонаря 0,32 А. Сколько электронов проходит через поперечное сечение нити накала за 0,1 с? (Ответ: $n = 2 \cdot 10^{17}$).

№ 2. Найти скорость упорядоченного движения электронов в проводе площадью поперечного сечения 5 мм^2 при силе тока 10 А, если концентрация электронов проводимости $5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$. (Ответ: $v = 0,25 \text{ мм/с}$).

№ 3. Через два медных проводника, соединенных последовательно, проходит ток. Сравнить скорость упорядоченного движения электронов, если диаметр второго проводника в 2 раза меньше, чем первого. (Ответ: $\frac{v_2}{v_1} = 4$).

№ 4. При какой температуре сопротивление серебряного проводника станет в 2 раза больше, чем при 0°C ? (Ответ: $t_2 = 250^\circ\text{C}$)

№ 867. Найти сопротивление полупроводникового диода в прямом и обратном направлениях тока, если при напряжении на диоде 0,5 В сила тока 5 мА, а при напряжении 10 В сила тока 0,1 мА. (Ответ: $r_1 = 100$ ом; $r_2 = 100$ КОм).

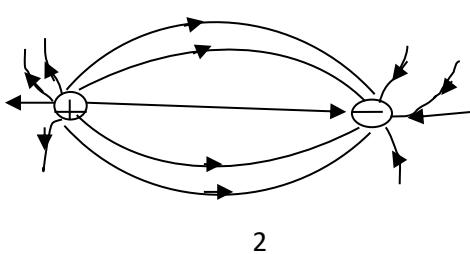
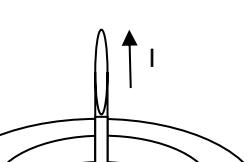
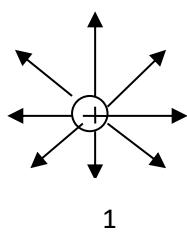
Тема 3.4. Магнитное поле

Вопросы для устного ответа:

1. Что представляет собой магнитное поле?
2. Основные свойства магнитного поля.
3. Назовите основную силовую характеристику магнитного поля.
4. Что принято за направление вектора магнитной индукции в магнитном поле?
5. Какая сила действует на проводник с электрическим током со стороны магнитного поля?
6. Как называется единица измерения магнитной индукции в СИ?
7. Как определить направление силы Ампера?
8. Какая сила действует на движущийся электрический заряд со стороны магнитного поля?
9. Как определить направление силы Лоренца?
10. Чем объяснять магнитные свойства тела?
11. В чём заключается явление электромагнитной индукции?
12. Как определить направление индукционного тока?
13. Как формулируется закон электромагнитной индукции?
14. Что называют самоиндукцией?
15. Что называют индуктивностью проводника?

Тестовые задания:

1. Доказательством реальности существования магнитного поля может служить...
 - а) наличие источника поля.
 - б) отклонение заряженной частицы, движущейся в поле.
 - в) взаимодействие двух проводников с током.
 - г) существование электромагнитных волн.
2. На рис. изображены электрические и магнитные поля с помощью силовых линий. На каких рисунках изображены магнитные поля?



- а) На рисунках 1 и 3.
- б) На рисунках 2 и 4.
- в) Только на рисунке 1.
- г) Только на рисунке 3.

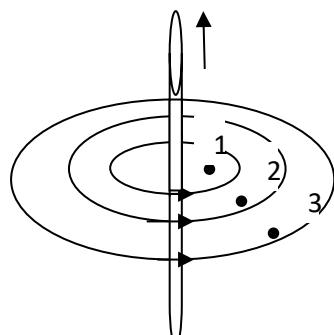
3. Силовой характеристикой магнитного поля служит...

- а) Потенциал.
- б) Магнитная проницаемость.
- в) Магнитная индукция.
- г) Работа.

4. Что нужно сделать для того, чтобы изменить полюса магнитного поля катушки с током?

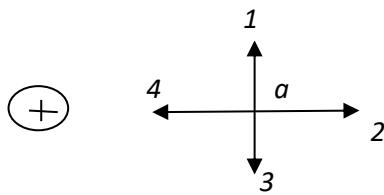
- а) Ввести в катушку сердечник.
- б) Изменить направление тока в катушке.
- в) Отключить источник тока.
- г) Увеличить силу тока.

5. На рис. изображены линии индукции магнитного поля прямого проводника с током и показано положение точек 1, 2, 3. Сравните индукции магнитного поля в этих точках.



- а) $B_1 > B_2 > B_3$.
- б) $B_1 < B_2 < B_3$.
- в) $B_1 = B_2 = B_3$.
- г) $B_1 = B_2 . B_3=0$.

6. На рис. изображен проводник с током. Символ «+» означает, что ток в проводнике направлен от наблюдателя. Какое направление имеет вектор магнитной индукции поля в точке a ?

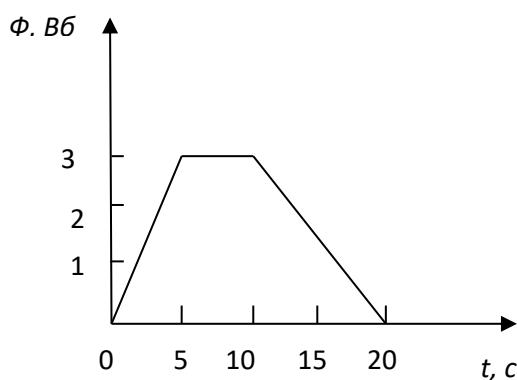


- а) Только 1.
- б) Только 2.
- в) 1 или 3.
- г) Только 4.

7. Как изменится сила, действующая на проводник с током, при уменьшении индукции магнитного поля в 3 раза?

- а) уменьшится в 3 раза.
- б) увеличится в 3 раза.
- в) не изменится.
- г) уменьшится.

8. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем так, как показано на рис. В каком промежутке времени модуль ЭДС индукции имеет максимальное значение?



- а) От 0 до 5 с.
- б) От 5 до 10 с.
- в) От 10 до 20 с.
- г) Везде одинаков.

9. За 2 секунды магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, увеличивается с 4 до 12 Вб. Чему равен модуль ЭДС индукции, наведенный в рамке?

- а) 4 В.
- б) 8 В.
- в) 12 В.

г) 16 В.

10. Как изменится энергия магнитного поля, если силу тока в катушке увеличить вдвое?

- а) увеличится в 2 раза.
- б) уменьшится в 2 раза.
- в) не изменится.
- г) увеличится в 4 раза.

Ответы: 1-б, 2-б, 3-в, 4-б, 5-а, 6-в, 7-а, 8-а, 9-а, 10-г.

Практические задания:

Задание 1. Для амперметра, изображенного на рисунке определить:

- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения



Задачи:

№ 1. Максимальный вращающий момент, действующий на рамку площадью 1 см², находящуюся в магнитном поле, равен 2 мкН · м. Сила тока в рамке 0,5 А. Найти индукцию магнитного поля. (Ответ: $v = 4 \cdot 10^{-2}$ Тл)

№ 2. Рамка площадью 400 см² помещена в однородное магнитное поле индукцией 0,1 Тл так, что нормаль к рамке перпендикулярна линиям индукции. При какой силе тока на рамку будет действовать вращающий момент 20 мН · м? (Ответ: $I = 5$ а).

№ 3. Плоская прямоугольная катушка из 200 витков со сторонами 10 и 5 см находится в однородном магнитном поле индукцией 0,05 Тл. Какой максимальный вращающий момент может действовать на катушку в этом поле, если сила тока в катушке 2 А? (Ответ: $m_{\max} = 0,1$ н·м).

№ 4. Магнитный поток внутри контура, площадь поперечного сечения которого 60 см², равен 0,3 мВб. Найти индукцию поля внутри контура. Поле считать однородным и перпендикулярным плоскости проводника. (Ответ: $v = 50$ мТл).

№ 5. В однородное магнитное поле индукцией $v = 10$ мТл перпендикулярно линиям индукции влетает электрон с кинетической энергией $W_K = 30$ кэВ. Каков радиус кривизны траектории движения электрона в поле? (Ответ: $r = 5,8$ см).

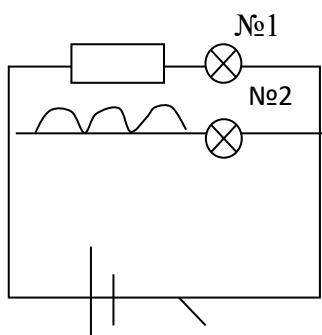
Тема 3.5. Электромагнитная индукция

Вопросы для устного ответа:

1. Кто открыл явление электромагнитной индукции?
2. Как называется явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через контур?
3. Что выражает следующее утверждение: ЭДС индукции в замкнутом контуре пропорциональна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром?
4. Единицей измерения какой физической величины является Вебер?
5. Как называется единица измерения индуктивности?

Тестовые задания:

1. Какую научную цель поставил перед собой Фарадей/и через 10 лет достиг её?
 - а) намагнитить магнит;
 - б) с помощью тока получить магнит;
 - в) с помощью магнита получить ток
2. Величина индукционного тока зависит от...
 - а) величины магнитного потока;
 - б) быстроты изменения магнитного потока;
 - в) величины индукции магнитного поля
3. Явление самоиндукции существует в цепях, содержащих
 - а) катушки, по которым проходит переменный ток;
 - б) катушки, по которым проходит постоянный ток;
 - в) резисторах, по которым проходит переменный ток;
4. Какая из двух лампочек загорится раньше в момент замыкания ключа?



- а) №1;
- б) №2;
- в) №1 и №2 - одновременно .

5. В каких единицах измеряется индуктивность?

- а) Ампер;
- б) Вольт;
- в) Тесла;
- г) Генри;

6. Кто впервые высказал мысль о существовании электромагнитного поля?

- а) Фарадей;
- б) Максвелл;
- в) Герц;

7. В чём заключается смысл гипотезы Максвелла?

- а) Переменное магнитное поле порождает переменное электрическое;
- б) Переменное электрическое поле порождает переменное магнитное;
- в) Переменные поля порождают друг друга

8. В чём заключается отличие вихревого электрического поля от электростатического?

- а) у электростатического поля силовые линии замкнуты, у вихревого – нет
- б) существенных различий нет
- в) в вихревом поле работа сил по перемещению заряда на замкнутой траектории не равна нулю, а в электростатическом поле – равна нулю.

9. Основной закон электромагнитной индукции:

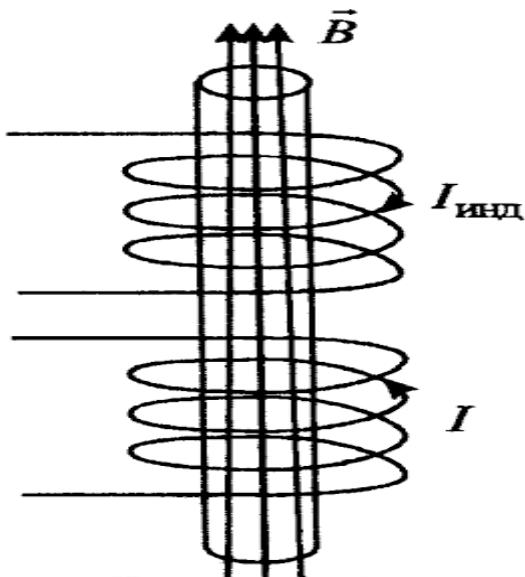
- А) $\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
- б) $\Phi = B S \cos \alpha$
- в) $\mathcal{E}_i = v B \ell \sin \alpha$
- г) $W_m = \frac{LI^2}{2}$

10. Электромагнитное поле – это

- а) особая среда
- б) форма существования материи
- в) вид вещества
- г) состояние вещества

Задачи:

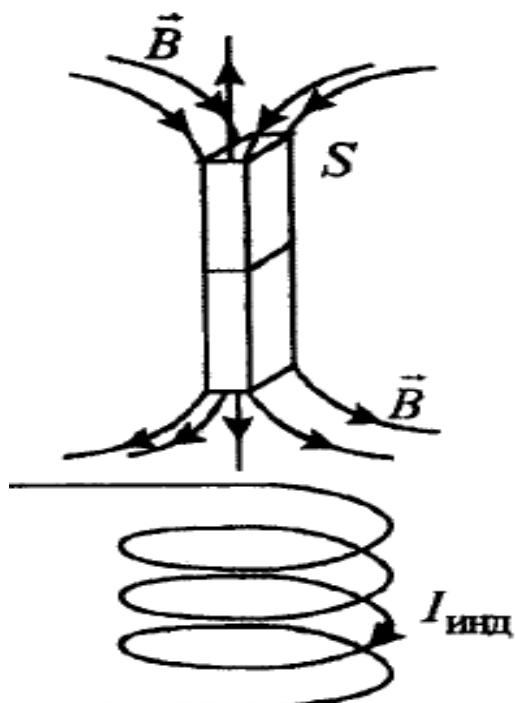
№ 1. Ключ (в схеме на рис.1) только что замкнули. Ток в нижней катушке направлен против часовой стрелки, если смотреть сверху. Каково направление тока в верхней катушке при условии, что она неподвижна?



Ответ:

когда мы замкнули ключ, по нижней катушке пошел ток, направленный против часовой стрелки. по правилу буравчика мы можем определить, что вектор магнитной индукции этого тока направлен вверх. поэтому индуктивный ток верхней катушки противодействует своим полем этому изменению (правило ленца). следовательно, линии магнитной индукции верхней катушки в' направлены вниз, а ток по правилу буравчика направлен по часовой стрелке.

№ 2. Магнит (рис.2, б) выдвигают из катушки. Определите направление индукционного тока в катушке. Ответ: Выдвигая магнит из катушки (например, северным полюсом), мы, таким образом, уменьшаем магнитный поток через какой-либо виток катушки.



ответ:

выдвигая магнит из катушки (например, северным полюсом), мы, таким образом, уменьшаем магнитный поток через какой-либо виток катушки. магнитное поле индукционного тока катушки компенсирует это изменение (правило ленца). следовательно, индукционный ток потечет по часовой стрелке (вектор магнитной индукции катушки в' направлен вниз). в обратном случае (магнит вытягиваем полюсом S) мы наблюдаем обратное.

Контрольная работа «Электрическое поле. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Вариант 1

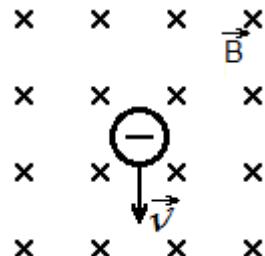
1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 30 см, расположенный под углом 45^0 к вектору магнитной индукции, если сила тока в нем 500 мА. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.

2. В однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям влетает протон со скоростью 450 м/с, радиус кривизны траектории равен 6 см. Определить индукцию магнитного поля.

3. Проводник длиной 30 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 60 мТл перпендикулярно полю. Какую работу совершил источник тока, если проводник переместится на 30 см вдоль направления линии действия силы Ампера?

4. Какой должна быть сила тока, чтобы в катушке индуктивностью 0,5 Гн энергия магнитного поля была 100 Дж?

5. Показать направление силы Лоренца.



Вариант 2

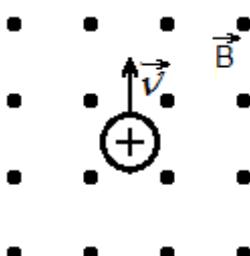
1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 40 см, расположенный под углом 45^0 к вектору магнитной индукции, если сила тока в нем 400 мА. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.

2. В однородное магнитное поле с индукцией 10 мТл перпендикулярно силовым линиям влетает электрон со скоростью 10^8 м/с .Каков радиус траектории электрона?

3. Проводник длиной 40 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. Какую работу совершил источник тока, если проводник переместится на 40 см вдоль направления линии действия силы Ампера?

4. Какой должна быть индуктивность катушки, чтобы при силе тока в ней 2 А энергия магнитного поля равнялась 20 Дж?

5. Показать направление силы Лоренца.



Раздел 4. Колебания и волны

Тема 4.1. Механические колебания и волны

Вопросы для устного ответа:

1. Механические колебания. Параметры колебательного движения. Уравнение гармонического колебания.
2. Математический и пружинный маятники. Периоды их колебаний. Превращение энергии при механических колебаниях.
3. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Понятие фронта и длины волны.

Тестовые задания:

1. Как изменится период колебаний математического маятника, если амплитуду его колебаний уменьшить в 2 раза? Трение отсутствует.
 - а) уменьшится в 1,4 раза
 - б) увеличится в 1,4 раза
 - в) уменьшится в 2 раза
 - г) увеличится в 2 раза
 - д) не изменится
2. Каким выражением определяется период математического маятника?
 - а) $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
 - б) $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$
 - в) $\frac{\sqrt{km}}{2\pi}$
 - г) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$
3. В каких упругих средах могут возникать продольные волны?
 - а) в газообразных телах
 - б) в жидкостях
 - в) в твердых телах
 - г) в твердых и жидких средах
 - д) в твердых, жидких и газообразных телах
4. Найти неверную формулу.
 - а) $T = 2\pi\sqrt{LC}$
 - б) $T = 2\pi LC$
 - в) $L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$
 - г) $C = \frac{T^2}{39.4L}$
5. Происходит ли перенос вещества и энергии при распространении бегущей волны в упругой среде?
 - а) энергии и вещества - нет
 - б) энергии и вещества - да
 - в) энергии – нет, вещества - да

г) энергии – да, вещества – нет

6. Электрический заряд на обкладках конденсатора изменяется по закону $q = 0,008\cos(200\pi t + \frac{\pi}{3})$. Определите амплитуду колебаний заряда.

- а) 0,008 Кл
- б) $\cos 200\pi t$ Кл
- в) $200\pi t + \frac{\pi}{3}$ Кл
- г) 200 Кл

7. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити увеличить в 1,5 раза? Укажите число наиболее близкое к ответу.

- а) уменьшится в 1,2 раза
- б) увеличится в 1,2 раза
- в) уменьшится в 1,4 раза
- г) увеличится в 1,4 раза
- д) не изменится

8. При гармонических колебаниях маятника груз проходит путь от левого крайнего положения до положения равновесия за 0,5 секунды. Каков период колебаний маятника?

- а) 0,5 с
- б) 1,0 с
- в) 1,5 с
- г) 2,0 с
- д) 2,5 с

9. За 4 с маятник совершил 8 колебаний. Чему равен период колебаний?

- А) 8,0 с
- Б) 2,0 с
- В) 32 с
- Г) 4,0 с
- Д) 0,5 с

10. По условию предыдущей задачи определить частоту колебаний.

- А) 8 Гц
- Б) 2 Гц
- В) 4 Гц
- Г) 0,4 Гц
- Д) 0,5 Гц

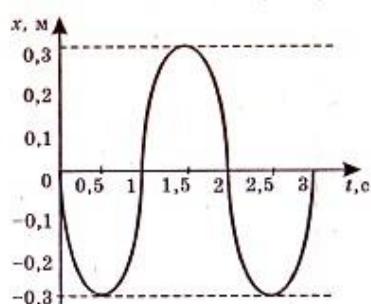
Ответы: 1-д, 2-а, 3-в, 4-г, 5-г, 6-а, 7-б, 8-г, 9-д, 10-б.

Задачи:

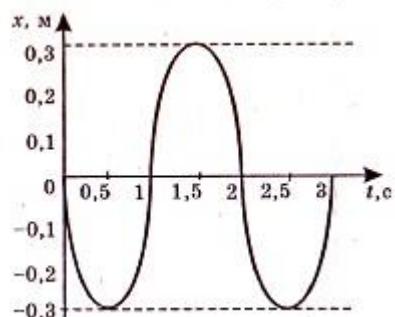
Задача 1. Найдите период T свободных электромагнитных колебаний в идеальном контуре, состоящем из конденсатора емкостью $C = 250 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивностью $L = 2,5 \text{ мГн}$.

Задача 2. Конденсатор емкостью $C = 0,7 \text{ мкФ}$ соединен с катушкой индуктивностью $L = 28 \text{ мГн}$. Определите частоту свободных электромагнитных колебаний.

Задача 3. На рисунке изображен график зависимости координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени. Используя рисунок, определите период колебаний.



Задача 4. На рисунке изображен график зависимости координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени. Используя рисунок, определите частоту колебаний.



Задача 5. Если настенные маятниковые часы отстают, то что надо сделать, чтобы восстановить правильность их хода?

Задача 6. Как изменится частота электромагнитных колебаний в закрытом колебательном контуре, если в его катушку внести железный сердечник?

Задача 7. Человеческое ухо воспринимает упругие волны в интервале частот Каким длинам волн соответствует этот интервал в воздухе? В воде? Скорость звука в воздухе и воде соответственно.

Задача 8. Длина слухового прохода уха человека (следовательно, и длина резонирующего в нем воздуха) составляет 2,7 см. Определите частоту звука, при которой слышимость будет наилучшей.

Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны

Вопросы для устного ответа:

1. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
2. Электромагнитное поле и его распространение в пространстве в виде электромагнитных волн
3. Переменный ток, его получение и параметры. Уравнение переменного тока.
4. Действующие значения переменного тока и напряжения.
5. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока.
6. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

Тестовые задания:

1. Если период колебаний $T=0,01\text{мкс}$, то длина электромагнитной волны в воздухе равна ($c = 3 \cdot 10^8 \text{м/с}$)
 - а) 300м
 - б) 100м
 - в) 1м
 - г) 10м
 - д) 3м
2. При увеличении частоты переменного тока в 2 раза емкостное сопротивление конденсатора
 - а) увеличится в 4 раза;
 - б) увеличится в 2 раза;
 - в) увеличится в $\sqrt{2}$ раза;
 - г) уменьшится в $\sqrt{2}$ раза;
 - д) уменьшится в 2 раза.
3. В электромеханических индукционных генераторах в электрическую энергию превращается
 - а) внутренняя энергия;
 - б) энергия химических реакций;
 - в) механическая энергия;
 - г) ядерная энергия;
 - д) механическая и внутренняя энергия.
4. Чтобы при неизменном значении силы тока в контуре энергии магнитного поля уменьшилась в 4 раза, индуктивность нужно
 - а) уменьшить в 4 раза;

- б) уменьшить в 8 раз;
- в) уменьшить в 16 раз;
- г) уменьшить в 2 раза;
- д) уменьшить в 24 раза.

5. Сила тока в цепи переменного тока равна 2 А, а напряжение 100 В. Активное сопротивление равно

- а) 314 Ом;
- б) 0,02 Ом;
- в) 200 Ом;
- г) 50 Ом;
- д) 6,28 Ом.

6. В цепь переменного тока включены последовательно электрическая лампа, конденсатор и катушка индуктивности без сердечника. При постепенном введении сердечника в катушку лампа

- а) сначала горела тускло, а затем накал нити начал увеличиваться;
- б) все время светила ярко;
- в) сначала стала гореть ярче, а затем накал нити начал уменьшаться;
- г) совсем перестала гореть;
- д) все время светила тускло.

7. При уменьшении периода колебаний источника электромагнитной волны в 2 раза длина волны

- а) не изменяется;
- б) увеличивается в 4 раза
- в) уменьшается в 4 раза;
- г) увеличивается в 2 раза;
- д) уменьшается в 2 раза.

8. Если индуктивность катушки увеличить в 4 раза, а электроемкость конденсатора уменьшить в 2 раза, то частота свободных электрических колебаний в колебательном контуре

- а) увеличится в 4 раза;
- б) увеличится в $\sqrt{2}$;
- в) уменьшится в $\sqrt{2}$;
- г) уменьшится в 2 раза;
- д) увеличится в 2 раза.

9. Основные элементы индукционного генератора переменного тока

- а) только металлические кольца, щетки;
- б) только индуктор, якорь;
- в) только якорь, щетки;
- г) индуктор, якорь, металлические кольца, щетки;
- д) только якорь, металлические кольца.

10. Лампа и конденсатор включены последовательно в сеть переменного тока. Если включить еще один конденсатор параллельно первому, то
- Цепь не будет работать;
 - Накал лампы увеличится;
 - Накал лампы уменьшится в 2 раза;
 - Накал лампы не изменится;
 - Накал лампы уменьшится.

Ответы: 1-д, 2-д, 3-в, 4-а, 5-г, 6-в, 7-д, 8-в, 9-г, 10-б.

Задачи:

№ 1. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6}$ с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-6}$ Кл	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

Вычислите ёмкость конденсатора в контуре, если индуктивность катушки равна 32 мГн. Ответ выразите в пикофарадах и округлите до десятых. (Ответ: 50,7 пФ)

№2. Колебательный контур радиопередатчика содержит конденсатор ёмкостью 0,1 нФ и катушку индуктивностью 1 мкГн. На какой длине волны работает радиопередатчик? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. Ответ округлите до целых. (Ответ: 18,84 м)

№ 3. Определите период электромагнитных колебаний в колебательном контуре, если амплитуда силы тока равна I_m , а амплитуда электрического заряда на пластинах конденсатора q_m . (Ответ: $T = 2\pi q_m / I_m$)

№ 4. Напряжение на конденсаторе в цепи переменного тока меняется с циклической частотой $\omega = 4000 \text{ с}^{-1}$. Амплитуда колебаний напряжения и силы тока равны соответственно $U_m = 200$ В и $I_m = 4$ А. Найдите ёмкость конденсатора. (Ответ: 5 мкФ)

№ 5. Найдите минимальную длину волны, которую может принять приёмник, если ёмкость конденсатора в его колебательном контуре можно плавно изменять от 200 пФ до 1800 пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна 60 мкГн. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. (Ответ: 206,4 м)

№ 6. В процессе колебаний в идеальном колебательном контуре в момент времени t заряд конденсатора $q = 4 \cdot 10^{-9}$ Кл, а сила электрического тока в

катушке равна $I = 3$ мА. Период колебаний $T = 6,28 \cdot 10^{-6}$ с. Найдите амплитуду колебаний заряда. (Ответ: 5 нКл)

Раздел 5. Оптика

Тема 5.1. Природа света

Вопросы для устного ответа:

1. Какую природу имеет свет?
2. Дайте определение длины световой волны.
3. Сформулируйте закон прямолинейного распространения света.
4. Что такое световой луч?
5. Что называют углом падения?
6. Что называют углом отражения?
7. Сформулируйте законы преломления света.
8. Сформулируйте законы отражения света
9. Что называют абсолютным показателем преломления
10. Что называют относительным показателем преломления
11. В чем различие собирающих и рассеивающих линз?
12. Что такое фокусное расстояние линзы?
13. Что такое оптическая сила линзы?
14. Как осуществляется построение изображения предметов в линзах?

Тестовые задания:

1. Раздел физики, изучающий законы распространения света, называется...
 - а) оптика
 - б) свет
 - в) электромагнетизм
 - г) нет правильного ответа
2. Что такое свет как физическое понятие?
 - а) Свет — электромагнитное излучение, испускаемое нагретым или находящимся в возбуждённом состоянии веществом, воспринимаемое человеческим глазом.
 - б) Свет — это линия вдоль которой распространяется световая энергия.
 - в) Свет — это излучение, испускаемое нагретыми телами.
3. Источники света подразделяются на ...
 - а) естественные и не естественные
 - б) естественные и искусственные
 - в) искусственные и противоестественные
 - г) нет правильного ответа.
4. Что такое двойственная природа света (дуализм)?
 - а) Свет проявляет себя и как электромагнитная волна, и как поток частиц — фотонов.
 - б) Свет в разных средах ведёт себя по-разному.

в) Дуализм свету не свойственен.
г) Нет правильного ответа.

5. Законы, которым подчиняется луч света - ...
а) закон полного отражения
б) закон преломления
в) закон прямолинейного распространения света
г) все ответы подходят.

6. Каждая точка среды, до которой дошло возмущение, само становится источником вторичных волн. Это формулировка...
а) принципа Гюйгенса.
б) принципа Ньютона.
в) принципа волновой оптики.
г) нет правильного ответа.

7. . Где применяется волоконная оптика?
а) Медицина.
б) Связь.
в) Дизайн (освещение)
г) Безопасное соединение электронных блоков в автомобиле
д) Все варианты ответов верны.

8. Если посмотреть на предметы через горячий воздух, поднимающийся от костра, то они кажутся дрожащими. Почему?
а) Показатель преломления воздуха над костром меняется в зависимости от температуры воздуха над костром.
б) Показатель преломления воздуха над костром меняется в зависимости от высоты пламени.
в) Нет правильного ответа.

9. Может ли произойти полное отражение света при переходе из стекла в воду?

а) Не может, т.к. показатель преломления стекла больше, чем у воды.
б) Может, т.к. показатель преломления стекла больше, чем у воды.
в) Не может, т.к. показатель преломления стекла равен показателю преломления воды.
г) Нет правильного ответа.

10. В чьих трудах впервые упоминается о законах отражения света?
В трудах Эвклида, II век до н.э.
В трудах Х.Гюйгенса, в 1690 г.
В трудах И.Ньютона, в 1659 г.
Нет правильного ответа.

Задачи:

Задача 1. Пациент при проверке зрения четко видит буквы на расстоянии 0,16 м от глаза. Определите недостаток его зрения. Какой оптической силы очки ему требуются?

Задача 2. Близорукий человек лучше всего различает мелкий шрифт, расположенный на расстоянии $d=15$ см от глаза. Какие очки для чтения нужны этому человеку?

Задача 3. На сколько изменяется оптическая сила нормального глаза человека, если он переводит глаза от книги, которую читал, на рисунок, висящий на стене на расстоянии 2 м от глаза?

Задача 4. Во время хирургических операций тень от руки хирурга закрывает операционное поле. Как устранить такое неудобство?

Самостоятельная работа:

Вариант 1.

1. Как объяснить причину излучения света различными телами?
2. Определить оптическую плотность (абсолютный показатель преломления) стекла, если длина волны желтого луча в нем 325 нм и энергия фотона 3,4-10 \cdot 19 Дж.
3. При переходе из первой среды во вторую длина волны монохроматического излучения уменьшилась от 0,7 до 0,5 мкм. Какая среда имеет большую оптическую плотность? В какой из этих сред световое излучение распространяется с большей скоростью?

Вариант 2.

1. Изменяется ли энергия фотона красного излучения при переходе из высоковакуумного космического пространства в атмосферу и гидросферу Земли? Почему?
2. Энергия фотона некоторого излучения равна 6-10 \cdot 19 Дж. Определить частоту колебаний этого излучения и установить, вызывает ли оно световое ощущение у человека.
3. Во сколько раз скорость света в алмазе меньше, чем в воде?

Вариант 3.

1. Может ли увеличиться скорость света при переходе излучения из вакуума в среду, отличную от вакуума? Почему?
2. Определить скорость света в воде.
3. Сколько фотонов голубого излучения с длиной волны 480 нм в вакууме обладают энергией, равной 662 Дж?

Вариант 4.

1. Можно ли видеть излучение, частота колебаний которого 1014 Гц?
2. Определить длину волны красного излучения в стекле, если длина волны его в вакууме равна 720 нм. Оптическая плотность стекла 1,8.
3. Сколько фотонов в секунду испускает электрическая лампа накаливания, полезная мощность которой 100 Вт, если средняя длина волны излучения 600 нм?

Вариант 5.

1. Определить энергию фотона синего света, длина волны которого в вакууме 450 нм.
2. Определить частоту оранжевого излучения, если длина волны его в вакууме 600 нм.
3. Могут ли разноцветные излучения иметь одинаковые частоты? Могут ли разноцветные излучения иметь одинаковые длины волн?

Вариант 6.

1. Сравнить по величине энергии фотонов красного и фиолетового излучений, если их длины волн в вакууме соответственно равны 750 и 400 нм.
2. Какова оптическая плотность среды, в которой свет распространяется со скоростью 180 000 км/с?
3. Как распространяется свет в оптически однородной среде?

Тема 5.2. Волновые свойства света

Вопросы для устного ответа:

1. Какие условия необходимы для наблюдения максимума интерференционной картины?
2. Какое явление называют дифракцией света?
3. Свет какого цвета меньше других отклоняется призмой спектроскопа?
4. Какие условия необходимы для наблюдения минимума интерференционной картины?
5. При каком условии более четко происходит выраженное огибание предмета волнами?

Тестовые задания:

1. Получая изображение предмета на экране при помощи линзы, можно заметить цветную кромку по контурам изображения. В результате, какого явления появляется кромка?
а) дисперсия
б) дифракция
в) интерференция
г) поляризация
2. Что называется интерференцией света?
а) огибание световыми волнами препятствий
б) наложение когерентных волн
в) получение тени

г) гашение волн

3. Каково главное условие наблюдения интерференции световых волн?

- а) когерентность волн
- б) наличие тонкой проволоки
- в) экран
- г) препятствие для световой волны.

4. Как выглядит картина интерференции белого света?

- а) чередование тёмных и светлых полос
- б) чередование цветных полос
- в) чередование светлых и радужных полос
- г) чередование тёмных и радужных полос.

5. При каком условии усиливается явление дифракции?

- а) при уменьшении длины волны
- б) при увеличении длины волны
- в) увеличении размеров препятствий
- г) уменьшении расстояния до препятствия.

6. Что такое дифракционная решетка?

- а) совокупность большого числа узких и параллельных щелей
- б) один из видов поляроидов
- в) прибор для микроскопа
- г) совокупность большого числа направленных под углом друг к другу узких щелей.

7. Что называется спектром?

- а) несколько видов цветных полос
- б) свет, полученный при разложении солнечного луча
- в) совокупность цветных лучей
- г) чередование светлых и тёмных полос.

8. Какой из цветных лучей спектра имеет максимальный показатель преломления?

- а) красный
- б) фиолетовый
- в) зелёный
- г) все одинаковый.

9. К каким видам волн относятся световые волны?

- а) продольным
- б) перпендикулярным
- в) поперечным
- г) круговым.

10. Как изменяется интенсивность света, прошедшего через поляризатор?
- а) уменьшается
 - б) увеличивается
 - в) равна нулю
 - г) не изменяется.

Ответы: 1-в, 2-б, 3-а, 4-г, 5-б, 6-а, 7-в, 8-б, 9-в, 10-г.

Тема 5.3. Специальная теория относительности

Вопросы для устного ответа:

1. Кто из ученых является создателем специальной теории относительности (СТО)?
2. В каких единицах измеряется энергия покоя тела (частицы) в СИ?
3. Какая частица не имеет массы покоя?
4. Может ли время в одной системе отсчета протекать иначе, чем в другой системе отсчета?
5. Что является следствием специальной теории относительности?
6. Какие постулаты составляют основу специальной теории относительности?

Тестовые задания:

1. Во сколько раз увеличивается продолжительность существования нестабильной частицы в ИСО (инерциальной системе отсчета), неподвижной относительно Земли, если частица движется со скоростью $v = 0,99$ с?
 - а) в 7,1 раза
 - б) в 0,14 раза
 - в) в 14,1 раза
 - г) в 21,2 раза
2. Длина неподвижного стержня $l_0 = 1$ м. Определите длину стержня, если он движется со скоростью $v = 0,6$ с.
 - а) 0,4 м
 - б) 0,6 м
 - в) 0,8 м
 - г) 1,2 м
3. Частица движется со скоростью $v = 0,5$ с. Во сколько раз релятивистская масса частицы больше массы покоя?
 - а) в 1,8 раза
 - б) в 1,35 раза
 - в) в 1,15 раза
 - г) в 1,05 раза
4. Масса тела $m = 1$ кг. Вычислите полную его энергию.

- а) $3 \cdot 10^8$ Дж
- б) $9 \cdot 10^8$ Дж
- в) $9 \cdot 10^{16}$ Дж
- г) $3 \cdot 10^{16}$ Дж

5. Космическая частица движется со скоростью $v = 0,95$ с. Какой промежуток времени t соответствует 1 мкс собственного времени частицы?

- а) 1,6 мкс
- б) 3,2 мкс
- в) 4,8 мкс
- г) 2,4 мкс

6. При какой скорости движения релятивистское сокращение длины движущегося тела составит $\eta = 25\%$?

- а) $0,66 \cdot 10^8$ м/с
- б) $1,98 \cdot 10^8$ м/с
- в) $5,94 \cdot 10^8$ м/с
- г) $3 \cdot 10^8$ м/с

7. На сколько увеличится релятивистская масса частицы m_0 при увеличении ее начальной скорости от $v_0 = 0$ до скорости $v = 0,9$ с?

- а) на $1,13 m_0$
- б) на $1,29 m_0$
- в) на $1,56 m_0$
- г) на $1,65 m_0$

8. Скорость частицы $v = 30$ Мм/с. На сколько процентов релятивистская масса движущейся частицы больше массы покоящейся частицы?

- а) на 0,3%
- б) на 0,4%
- в) на 0,5%
- г) на 0,6%

Ответы: 1-а, 2-в, 3-в, 4-в, 5-б, 6-б, 7-б, 8-в.

Задачи:

№ 1. Как изменилась плотность тела при его движении со скоростью $v = 0,8$ с? (Ответ: Плотность тела увеличилась в 2,8 раза)

№ 2. Объем воды в Мировом океане $V = 1,3 \cdot 10^9$ км³. На сколько возрастет ее масса, если температура воды повысится на $\Delta t = 1$ °C? (Плотность воды в океане $\rho = 1,03 \cdot 10^3$ кг/м³.) (Ответ: Масса воды в Мировом океане возрастет на $6,57 \cdot 10^7$ кг)

№ 3. При движении с некоторой скоростью продольные размеры тела уменьшились в $n = 2$ раза. Как изменилась масса тела? (Ответ: Масса тела увеличилась в 2 раза)

№ 4. Масса Солнца $M = 1,99 \cdot 10^{30}$ кг. Солнце в течение времени $t = 1$ год излучает энергию $E = 12,6 \cdot 10^{33}$ Дж. За какое время его масса уменьшится вдвое ($n = 2$)? (Ответ: Масса Солнца уменьшится вдвое через $7,1 \cdot 10^{12}$ лет)

№ 5. Найдите полную энергию космического корабля с массой покоя 10 т, движущегося со скоростью 0,9 с. ($c=3 \cdot 10^8$ м/с) (Ответ: $20,45 \cdot 10^{19}$ Дж)

Раздел 6. Квантовая физика

Тема 6.1. Квантовая оптика

Вопросы для устного ответа:

1. Сформулируйте гипотезу Планка.
2. Что такое квант?
3. Чему равна энергия кванта?
4. Чему равна постоянная Планка
5. Чему равны энергия фотона?
6. Что называют явлением внешнего фотоэффекта?
7. Что называют явлением внутреннего фотоэффекта?
8. Кем было впервые исследовано явление внешнего фотоэффекта
9. Сформулируйте законы Столетова.
10. Что такое красная граница фотоэффекта?
11. Какой фотоэффект называют многофотонным?
12. Какие типы фотоэлементов вам известны?
13. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
14. Что представляет собой электромагнитное излучение?

Тестовые задания:

1. Определите импульс фотона, длина волны которого равна 662 нм.
 - а) 10^{-7}
 - б) 10
 - в) $0,05 \cdot 10^{-7}$
 - г) $0,1 \cdot 10^{-7}$
2. Как изменится энергия излучения, если частоту излучения увеличить в 2 раза?
 - а) уменьшится в 2 раза
 - б) уменьшится в 4 раза
 - в) увеличится в 2 раза
 - г) не изменится
3. От каких параметров зависит значение фототока насыщения?
 - а) от интенсивности падающего света

- б) от частоты падающего света
- в) от скорости вылетающих электронов
- г) от знака пластины

4. Как изменится запирающее напряжение фотоэлемента, если уменьшить частоту падающего на катод света?

- а) уменьшится
- б) увеличится
- в) не изменится
- г) запирающее напряжение не зависит от частоты падающего света

5. Найдите частоту падающего на поверхность цезия света, если скорость фотоэлектронов равна 0,6 Мм/с. Работа выхода электрона из цезия равна $3 \cdot 10^{-19}$ Дж.

- а) $0,69 \cdot 10^{12}$ Гц
- б) $69 \cdot 10^{12}$ Гц
- в) $0,069 \cdot 10^{12}$ Гц
- г) $6,9 \cdot 10^{12}$ Гц

6. Что такое красная граница фотоэффекта?

- а) длина волны красного света
- б) наименьшая длина волны
- в) наибольшая длина волны
- г) длина волны видимого света

7. Длина волны голубого света 500нм, а желтого 600нм. Фотоны какого света имеют большую энергию?

- а) энергия одинакова
- б) голубого больше, чем энергия желтого фотона
- в) голубого меньше, чем энергия желтого фотона
- г) ни одна длина волны фотоэффекта не вызывает

8. Квант света ...

- а) обладает и свойствами волны, и свойствами частицы
- б) обладает свойствами частицы
- в) обладает свойствами световой волны
- г) не обладает свойствами волны, и свойствами частицы

9. Какое из перечисленных ниже оптических явлений получило объяснение на основе квантовой теории света?

- а) дисперсия
- б) дифракция
- в) интерференция
- г) фотоэффект

10. Количество электронов, вырванных светом из металла за 1 секунду...
- а) обратно пропорционально интенсивности света
 - б) прямо пропорционально интенсивности света
 - в) прямо пропорционально частоте света
 - г) не зависит от интенсивности света

Задачи:

№1. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода $\lambda_{\max} = 290$ нм. При облучении катода светом с длиной волны λ фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом $U = 1,5$ В. Определите длину волны λ .

№2. При облучении металлической пластиинки квантами света с энергией 3 эВ из нее выбиваются электроны, которые проходят ускоряющую разность потенциалов U . Работа выхода электронов из металла $A_{\text{вых}} = 2$ эВ. Определите ускоряющую разность потенциалов U , если максимальная энергия ускоренных электронов E равна удвоенной энергии фотонов, выбивающих их из металла.

№3. Определите длину спектральной линии, соответствующей переходу электрона в атоме водорода с шестой боровской орбиты на вторую. К какой серии относится эта линия и какая она по счету?

№4. Найти максимальную частоту, максимальную длину волны и максимальный импульс фотона в видимой части спектра, излучённого при переходе электрона на второй энергетический уровень в атоме водорода.

Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра

Вопросы для устного ответа:

- 1. В чем заключается явление радиоактивности?
- 2. Какие виды радиоактивного излучения вам известны?
- 3. Что называется периодом полураспада?
- 4. Что такое изотопы?
- 5. Каково строение ядра атома?

Тестовые задания:

- 1. В каких из перечисленных ниже состояний вещество может испускать линейчатый спектр излучения?
 - 1) твердое состояние при высокой температуре
 - 2) жидкое состояние при высокой температуре
 - 3) газообразное состояние при высокой температуре
 - 4) газообразное состояние при низкой температуре
- а) 1 и 2

- б) 3 и 4
- в) только 3
- г) только 2
- д) в любом состоянии
- е) только 4
- ж) только 1

2. Сколько возможных квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на третьей стационарной орбите?

- а) 4
- б) 2
- в) 3
- г) 5
- д) 1

3. У каких из перечисленных ниже частиц есть античастицы?

- 1) протон
 - 2) нейтрон
 - 3) электрон
-
- а) только 1
 - б) 1 и 2
 - в) 2 и 3
 - г) только 2
 - д) 1, 2 и 3
 - е) только 3
 - ж) 1 и 3

4. Какой заряд имеет α -частица?

- а) положительный
- б) отрицательный
- в) нейтральный

5. Какие частицы освобождаются из атомного ядра при бета-минус распаде?

- а) электрон
- б) электрон и антинейтрино
- в) позитрон и нейтрино
- г) ядро атома гелия
- д) протон
- е) позитрон
- ж) нейтрон

6. Кто экспериментально доказал существование атомного ядра?

- а) Беккерель
- б) Томсон

- в) Кюри
- г) Резерфорд

7. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внешнем облучении человека?

- а) все три одинаково опасны
- б) гамма-излучение
- в) альфа-излучение
- г) все неопасные
- д) бета-излучение

8. Какой из приборов используется для регистрации α -частиц?

- а) лазер
- б) камера Вильсона
- в) циклотрон
- г) фотоэлемент
- д) спектрограф

9. Если ядро состоит из 92 протонов и 144 нейтронов, то после испускания двух альфа частиц и одной бета частицы, образовавшееся ядро будет состоять из

- а) 88 протонов и 140 нейтронов
- б) 88 протонов и 138 нейтронов
- в) 89 протонов и 139 нейтронов
- г) 87 протонов и 139 нейтронов
- д) 90 протонов и 138 нейтронов

10. Какая часть радиоактивных исходных ядер распадается за время, равное двум периодам полураспада?

- а) 3/4
- б) 1/4
- в) 1/2
- г) 1/16
- д) 1/8

Ответы: 1-б, 2-г, 3-в, 4-, 5-б, 6-г, 7-б, 8-б, 9-в, 10-а.

Задачи:

Задача 1. В результате последовательной серии радиоактивных распадов уран $238\ 92\text{ U}$ превращается в свинец $206\ 82\text{ Pb}$. Сколько α - и β - превращений он при этом испытывает?

Задача 2. Период полураспада радия $T = 1600$ лет. Через какое время число атомов уменьшится в 4 раза?

Задача 3. Во сколько раз уменьшится число атомов одно из изотопов радона за 1,91 сут? Период полураспада этого изотопа радона $T = 3,82$ сут.

Задача 4. Пользуясь периодической системой элементов Д.И. Менделеева, определите число протонов и число нейтронов в ядрах атомов фтора, аргона, брома, цезия и золота.

Задача 5. Чему равна энергия связи ядра тяжелого водорода – дейтрана? Относительная атомная масса ядра дейтрана $m_D = 2,01355$, протона $m_p = 1,00728$, нейтрона $m_n = 1,00866$; масса атома углерода $m_C = 1,995 \cdot 10^{-26}$ кг.

Задача 6. Радоновые ванны, применяемые для лечения, содержат $1,8 \times 10^6$ атомов радона в 1 дм³ воды. На сколько молекул воды приходится один атом радона в лечебной ванне?

Задача 7. Почему при рентгенодиагностике желудка больному дают «бариевую кашу»?

Задача 8. Для чего врачи-рентгенологи пользуются при работе перчатками, фартуками и очками, в которые введены соли свинца?

Задача 9. Предельно допустимая доза общего облучения для человека равна 0,05 Гр в год. При одном флюорографическом обследовании доза облучения составляет 0,0076 Гр. Выкуривающий 20 сигарет в день получает облучение 1,52 Гр. Какому количеству рентгеновских снимков это соответствует?

Задача 10. Больному ввели внутривенно 1 см³ раствора, содержащий искусственный радиоизотоп натрия активностью 2000 Бк. Активность 1 см³ крови, взятой через 5 часов оказалась 0,27 Бк. Найти объем крови человека.

Раздел 7. Строение Вселенной

Тема 7.1. Строение Солнечной системы

Вопросы для устного ответа:

1. Какая самая горячая планета в Солнечной системе?
2. Как изменяются периоды обращения планет с удалением их от Солнца?
3. Какие области Солнечной системы заполнены малыми телами?
4. Какая планета Солнечной системы имеет наибольшее количество спутников?
5. С какой скоростью Земля движется вокруг Солнца?
6. Чем объясняется движение Земли вокруг Солнца?
7. Самая высокая точка небесной сферы?
8. Кто впервые открыл спутники Юпитера?
9. Какова температура поверхности Солнца?
10. Какие планеты могут находиться в противостоянии?

11. Сколько всего планет в Солнечной системе?

12. По каким орбитам движутся планеты?

Тестовые задания:

1. Масса Земли приблизительно равна:

- а) $6 \cdot 10^{24}$ кг
- б) $5 \cdot 10^{24}$ кг
- в) $7,4 \cdot 10^{22}$ кг
- г) $2 \cdot 10^{30}$ кг

2. Чему равно значение астрономической единицы?

- а) 160 млн.км.
- б) 149,6 млн.км.
- в) 135 млн.км.
- г) 143,6 млн.км

3. Кто из учёных открыл законы движения планет?

- а) Г. Галилей
- б) Н. Коперник
- в) И. Кеплер
- г) И. Ньютона

4. Когда Земля вследствие своего годичного движения по орбите ближе всего к Солнцу?

- а) летом
- б) зимой
- в) в перигелии
- г) в афелии

5. Солнечная система входит в состав:

- а) рукав Ориона
- б) Млечного Пути
- в) местную группу галактик
- г) облака Оорта

6. Что представляет собой «солнечный ветер»?

- а) поток гелиево-водородной плазмы, который истекает из солнечной короны в космос
- б) поток фотонов от Солнца, долетающий до Земли
- в) конвективное движение в атмосфере Солнца

7. Сколько созвездий на всём небе?

- а) 12
- б) 24
- в) 66

г) 88

8. «Родительским телом» метеорного потока является:

- а) комета
- б) астероид
- в) метеорит
- г) спутник

9. Начало астрономической осени:

- а) 21 марта
- б) 23 октября
- в) 23 сентября
- г) 1 сентября

10. Как называется ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты?

- а) перигелием
- б) афелием
- в) эксцентризитетом
- г) параллаксом

Ответы: 1-а, 2-б, 3-г, 4-в, 5-б, 6-а, 7-г, 8-а, 9-в, 10-а.

Карточки:

Вариант 1:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Марс.
2. Проведите анализ карликовых планет Солнечной системы.

Вариант 2:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Юпитер.
2. Проведите анализ метеоритов.

Вариант 3:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Уран.
2. Проведите анализ метеоров Солнечной системы.

Вариант 4:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Меркурий.
2. Проведите анализ Пояса астероидов Солнечной системы.

Вариант 5:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Сатурн.
2. Проведите анализ комет Солнечной системы.

Вариант 6:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Нептун.

2. Проведите анализ болидов Солнечной системы.

Вариант 7:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Венера.
2. Проведите анализ Пояса Койпера.

Тема 7.2. Эволюция Вселенной

Вопросы для устного ответа:

1. Строение и эволюция Солнца и звёзд.
2. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.
3. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

Тестовые задания:

1. Какие наблюдения позволяют определить химический состав Солнца?
 - а) спектральные.
 - б) температура поверхности.
 - в) напряженность магнитного поля.
2. Что лежит в основе определения спектрального класса звезды?
 - а) размеры, масса и давление звезды.
 - б) химический состав звезды.
 - в) температура поверхности.
3. Напишите три характеристики звезды, связанные с формой спектральных линий.
 - а) масса, плотность и осевое вращение звезды.
 - б) плотность, осевое вращение и напряженность магнитного поля.
 - в) напряженность магнитного поля, температура и давление.
4. Чем отличаются оптически двойная звезда от визуально двойной?
 - а) В оптически двойных системах звезды расположены далеко друг от друга и физически не связаны. В визуально – двойных системах звезды не связаны вместе силами притяжения.
 - б) В оптически двойных системах звезды расположены близко друг от друга и физически связаны. В визуально – двойных системах звезды не связаны вместе силами притяжения.
 - в) В оптически двойных системах звезды расположены далеко друг от друга и физически не связаны. В визуально – двойных системах звезды связаны вместе силами притяжения
5. Собственное движение Сириуса составляет $1,32''$ в год. Найдите, на сколько изменится положение Сириуса на небесной сфере за следующую 1000 лет?
 - а) $5390''$

- б) 6320"
- в) 1320"

6. Сколько слабых звезд 6м может заменить по блеску Венеру?

- а) 500 слабых звезд.
- б) 106 слабых звезд.
- в) 104 слабых звезд.

7. Какая из перечисленных величин имеет для звезд наименьший относительный диапазон разброса?

- а) температура
- б) радиус
- в) светимость

8. Предположим, что вы наблюдаете на небе две звезды: голубую и красную. Объясните, как можно узнать, какая из них горячее.

- а) Голубая звезда горячее. По закону излучения Вина, чем короче длина волны, на которой звезда излучает максимум энергии, тем она горячее. У голубого цвета длина волны короче, чем у красного.
- б) Красная звезда горячее. По закону излучения Вина, чем длиннее длина волны, на которой звезда излучает максимум энергии, тем она горячее. У красного цвета длина волны короче, чем у красного.

9. Какой звездой никогда не станет Солнце?

- а) Белым карликом и желтым карликом.
- б) Красным гигантом
- в) Голубым сверхгигантом и Черной дырой.

10. На сколько смещается Солнце по эклиптике каждый день?

- а) $\approx 1^\circ$ в день
- б) $\approx 15^\circ$ в день
- в) $\approx 13^\circ$ в день

Ответ: 1-а; 2-в; 3-б, 4-в; 5-в; 6-в; 7-а; 8-а, 9-в, 10-а.

4.2. Материалы для студентов по подготовке к промежуточной аттестации Перечень вопросов к промежуточной аттестации по учебной дисциплине (дифференцированному зачету)

1. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчёта. Материальная точка.
2. Равномерное прямолинейное движение: нахождение скорости, перемещения, координаты.

3. Прямолинейное равноускоренное движение: нахождение ускорения, скорости, перемещения, координаты.
4. Равномерное движение по окружности: центростремительное ускорение, линейная и угловая скорость, период, частота.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Взаимодействие тел. Сила. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
6. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение в природе и технике.
7. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Невесомость.
8. Сила трения скольжения. Сила упругости. Закон Гука.
9. Работа. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
10. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Маятники. Превращение энергии при механических колебаниях. Резонанс. Звук. Применение ультразвуковых волн в медицине.
11. Основные положения молекулярно – кинетической теории строения вещества и их экспериментальные доказательства. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.
12. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева – Клапейрона). Изопроцессы.
13. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.
14. Работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.
15. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
16. Конденсаторы. Ёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.
17. Электрический ток. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца.
18. Электризация тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
19. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Силовые линии электрического поля. Электростатическое поле.
20. Магнитное поле. Характеристика магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся электрические заряды. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
21. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.
22. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.
23. Законы геометрической оптики.
24. Электромагнитная природа света. Волновые свойства света.

25. Строение атома. Строение атомного ядра. Ядерные силы.
26. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомами. Спектры. Спектральный анализ.
27. Квантовые свойства света. Фотоэффект и его законы. Применение фотоэффекта в технике.
28. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и методы их регистрации. Закон радиоактивного распада. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы.
29. Ядерные реакции. Ядерная энергетика

5. Критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка
1.	1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	отлично
2.	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	хорошо
3.	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
4.	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, исказжающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	неудовлетворительно

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	оценка/зачет
1	85-100 %	отлично
2	70-84%	хорошо
3	51-69%	удовлетворительно

4	менее 50%	неудовлетворительно
---	-----------	---------------------

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка
1.	Верное выполнение задания. Работа выполнена рациональным способом. Получен правильный результат.	отлично
2.	Выполнение в целом верное, но допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие результат работы	хорошо
3.	В ходе выполнения работы нет ошибок, но имеются существенные ошибки в расчетах и вычислениях.	удовлетворительно
4.	Решение неверное или отсутствует.	неудовлетворительно

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка
1.	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	отлично
2.	1)Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. 2) В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие содержание ответа.	хорошо
3.	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает содержание ответа.	удовлетворительно
4.	Решение неверное или отсутствует.	неудовлетворительно

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ И ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка
1.	Глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	отлично
2.	Твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление.	хорошо
3.	Общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление.	удовлетворительно
4.	Непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала.	неудовлетворительно

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка /зачет
1	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятное нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных компетенций.	«отлично» / зачтено
2	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.	«хорошо» / зачтено
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.	«удовлетворительно» / зачтено
4	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.	«неудовлетворительно»/незачтено

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЕЙ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шкала оценивания	Уровень освоенности компетенции	Результаты освоенности компетенции
отлично	высокий	студент, овладел элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявил всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоил основную и дополнительную литературу, обнаружил творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
хорошо	базовый	студент овладел элементами компетенции «знать» и «уметь», проявил полное знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений и проявил способности к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетворительно	нормативный	студент овладел элементами компетенции «знать», проявил знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, изучил основную рекомендованную литературу, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
неудовлетворительно	компетенции не сформированы	студент не овладел ни одним из элементов компетенции, обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустил принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

6. Описание процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по ОУП.06 Физика осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль организуется в формах: устного опроса (индивидуального опроса); проверки письменных заданий (практическая работа, задачи, карточки); тестирования.

Промежуточный контроль осуществляется в форме дифференцированного зачета. Каждая форма промежуточного контроля должна включать в себя вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах: периодичности проведения оценки, многоступенчатости оценки по устранению недостатков, единства используемой технологии для всех обучающихся, выполнения условий сопоставимости результатов оценивания, соблюдения последовательности проведения оценки.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся включает:

устный опрос – устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце практического занятия в течении 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике.

тест – позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам.

карточки - средство контроля, содержащее задания и упражнения по тому или иному разделу или теме и позволяющее более эффективно проводить индивидуальную работу с обучающимися, оценить работу каждого студента во время занятия.

контрольная работа- выполняется письменно, по завершению усвоения темы для выяснения уровня усвоения данной темы по следующим позициям: умение систематизировать знания; точное, осмысленное воспроизведение изученных сведений; понимание сущности процессов; воспроизведение требуемой информации в полном объёме.

задача - средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи.

практические задания - средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу или теме.

дифференцированный зачет - проводится в заданный срок согласно графику учебного процесса. При выставлении результата по зачету учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.