

Действителен: с 28.05.2026 по 28.08.2027

Елец
2026 год

Одобрена
предметной (цикловой)
комиссией общеобразовательных
дисциплин

Разработана на основе ФГОС СПО по
специальности 09.02.12 Техническая
эксплуатация и сопровождение
информационных систем,
утвержденного приказом
Министерства просвещения РФ от
10.03.2025 г. N 184 по дисциплине
Физика, с учетом Федеральной
образовательной программы среднего
общего образования, утвержденной
18.05.2023 г., примерной программы
СОО Физика, одобренной решением
Федерального УМО по общему
образованию (протокол 8/22 от
11.10.2022 г.), примерной рабочей
программы общеобразовательной
дисциплины «Физика» для
профессиональных образовательных
организаций, утвержденной на
заседании Совета по оценке
содержания и качества примерных
рабочих программ
общеобразовательного и социально-
гуманитарного циклов среднего
профессионального образования
ФГБОУ ДПО ИРПО (протокол № 14
от 30 ноября 2022 г.)

Протокол № 5
от «28» 01 2026 г.
Председатель предметной
(цикловой) комиссии
 / С.В. Толоконников

Начальник отделения СПО
 Т.О.В. Рыжкова

Составитель (автор):  / пр. С.В. Толоконников

Рецензент: Токарева Екатерина Сергеевна, преподаватель математических и
естественно-научных дисциплин ЕТЖТ – филиал РГУПС

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа общеобразовательной учебной дисциплины Физика предназначена для изучения физики в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы СПО на базе основного общего образования.

Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.12 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (приказ Минобрнауки России от 10.03.2025 г. № 184) по дисциплине Физика, с учетом Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной 18.05.2023 г., примерной программы СОО Физика, одобренной решением Федерального УМО по общему образованию (протокол № 8/22 от 11.10.2022 г.), примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины Физика для профессиональных образовательных организаций, утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования ФГБОУ ДПО ИРПО (протокол № 14 от 30 ноября 2022г.).

Учебная дисциплина Физика является учебным предметом обязательной предметной области «Естественно-научные предметы» ФГОС среднего общего образования. Учебная дисциплина Физика изучается в цикле общеобразовательной подготовки в разделе профильных дисциплин учебного плана ОП на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. В учебных планах учебная дисциплина Физика входит в состав общих обязательных для освоения общеобразовательных учебных дисциплин ФГОС среднего общего образования.

Целью изучения дисциплины "Физика" является формирование современных представлений об окружающем материальном мире и развитие умений наблюдать природные явления, выдвигать гипотезы для их объяснения, строить теоретические модели, планировать и осуществлять физические опыты для проверки следствий физических теорий, анализировать результаты выполненных экспериментов и практически применять полученные знания в повседневной жизни.

Задачи:

1. Формирование универсальных учебных познавательных действий включает базовые логические действия:

- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях, например: анализировать физические процессы и явления с использованием физических законов и теорий, например, закона сохранения механической энергии, закона сохранения импульса, газовых законов, закона Кулона, молекулярно-кинетической теории строения вещества;

- определять условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), например, инерциальная система отсчёта, абсолютно упругая деформация, моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа;

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности, например: анализировать и

оценивать последствия использования тепловых двигателей и теплового загрязнения окружающей среды с позиций экологической безопасности; влияния радиоактивности на живые организмы; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений);

- развивать техническое мышление при решении жизненных проблем, например: объяснять основные принципы действия технических устройств и технологий, таких как ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, телефон, СВЧ-печь; и условий их безопасного применения в практической жизни.

2. Формирование универсальных учебных познавательных действий включает в себя базовые исследовательские действия:

- проводить эксперименты и исследования, например: действие постоянного магнита на рамку с током, явление электромагнитной индукции, зависимости периода колебаний математического маятника от параметров колебательной системы;

- проводить исследования зависимости между физическими величинами, например: зависимости силы упругости от деформации пружины и резинового образца, исследование остывания веществ, исследование зависимости полезной мощности от силы тока;

- проводить опыты по проверке предложенных гипотез, например: гипотезы о прямо пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела, проверка законов для изопроцессов в газах;

- формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами, например: описывать изученные физические явления и процессы с использованием физических величин, например: скорость распространения электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона;

- уметь переносить знания в познавательную и практическую области деятельности, например: отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация и дисперсия света;

- уметь интегрировать знания из разных предметных областей, например: решать качественные задачи межпредметного характера, решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью, требующие применения знаний из разных разделов курса физики и из других предметов естественно-научного цикла;

3. Формирование универсальных учебных познавательных действий включает работу с информацией:

- создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации, подготавливать сообщения о методах получения естественно-научных знаний, открытиях в современной науке;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач, использовать информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов физики в технике и технологиях;

- использовать IT-технологии при работе с дополнительными источниками информации в области естественнонаучных знаний, проводить их критический анализ и оценку достоверности.

4. Формирование универсальных учебных регулятивных действий включает умения:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики, выявлять проблемы, ставить и формулировать задачи;

- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач по физике, план выполнения практической или исследовательской работы с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей;

- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение в групповой работе над исследованием в области физики, давать оценку новым ситуациям, возникающим в ходе выполнения опытов, исследований, вносить коррективы в процессе деятельности, оценивать соответствие результатов целям;

- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения при решении качественных и расчётных задач;

- принимать мотивы и аргументы других участников при анализе и обсуждении результатов учебных исследований или решения физических задач.

5. Формирование универсальных учебных коммуникативных действий включает умения:

- аргументированно вести диалог, развёрнуто и логично излагать свою точку зрения;

- при обсуждении физических проблем, способов решения задач, результатов учебных исследований, в ходе дискуссий о современной научной картине мира;

- работать в группе при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов, и анализе дополнительных источников информации по изучаемой теме, при обсуждении вопросов междисциплинарного характера.

6. Формирование универсальных учебных регулятивных действий включает умения:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики, выявлять проблемы, ставить и формулировать задачи;

- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач по физике, план выполнения практической или исследовательской работы с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей;

- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение в групповой работе над исследованием в области физики, давать оценку новым ситуациям, возникающим в ходе выполнения опытов, исследований, вносить коррективы в процессе деятельности, оценивать соответствие результатов целям;

- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения при решении качественных и расчётных задач;

- принимать мотивы и аргументы других участников при анализе и обсуждении результатов учебных исследований или решения физических задач.

7. Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий с применением активных методов обучения, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, поведённых Университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе спо по специальности должен:

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

Знать:

- значение физической науки для решения задач, возникших в теории и практики;
- роль и место физики в современной научной картине мира;
- системообразующую роль физики в развитии естественных наук и современных технологий;
- физическую сущность наблюдаемых явлений микромира и макромира;
- основополагающие физические понятия и величины, их обозначения, единицы измерения в СИ;
- закономерности законы и теории;
- связь между физическими величинами в виде определений и формул;
- границы применения изучаемых законов и физических моделей.

Уметь:

- анализировать физические процессы и явления с использованием физических законов и теории;
- оценивать соответствие результатов целям;
- проводить эксперименты и исследования зависимости между физическими величинами;
- выдвигать гипотезы для объяснения природных явлений;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин;
- решать качественные и расчётные задачи с явно заданной физической моделью;
- применять полученные знания для объяснения условий протекания 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;

- прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 час.).

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего):	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	128
в том числе:	
Лекционные занятия (Лек)	60
Практические занятия (Пр)	62
Контрольная работа (КоРаб)	0,3
Консультации (Конс)	2
Экзамен (Э)	0,4
Текущие консультации (ТКонс)	3,3
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	0,4
Внеаудиторная самостоятельная работа	15,6

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем							Сам. раб	Формируемые результаты обучения
			Всего	Лек	Пр	Э	Конс	КоР	ТК онс		
Введение											
1	Физика и методы научного познания	2	2	2							ОК 07

Кинематика											
2	Механическое равномерное прямолинейное движение	4	4	2	2						ОК 07
3	Равноускоренное движение. Свободное падение тел.	6	6	2	4						
4	Равномерное движение точки по окружности.	4	4	2	2						
Динамика											
5	Силы в механике	4	4	2	2						ОК 07
6	Законы Ньютона.	4	4	2	2						
7	Механическая работа и мощность.	4	4	2	2						
8	Механическая энергия.	2	2		2						
9	Законы сохранения в механике.	4	4	2	2						
10	Промежуточная аттестация. Контрольная работа	2	2					0,3	1,7		
Основы молекулярной физики и термодинамики											
11	Основные положения МКТ	4	4	2	2						ОК 07
12	Идеальный газ	4	4	2	2						
13	Характеристики газообразного состояния вещества	4	4	2	2						
14	Характеристика жидкого и твёрдого состояния	4	4	2	2						

	вещества										
15	Внутренняя энергия и работа газа. Первый закон термодинамики.	6	6	4	2						
Электростатика											
16	Взаимодействие заряженных тел. Напряжённость, потенциал и работа электрического поля.	4	4	2	2						OK 07
17	Электрическая Ёмкость проводника. Конденсаторы	4	4	2	2						
Электродинамика											
18	Постоянный электрический ток	6	6	2	4						OK 07
Электрический ток в различных средах											
19	Электрический ток в металлах и электролитах	6	6	4	2						OK 07
Магнитное поле											
20	Магнитное поле и его свойства	4	4	2	2						OK 07
Электромагнитные явления											
21	Явление электромагнитно й индукции и самоиндукции	4	4	2	2						OK 07
Механические колебания											
22	Колебательное движение.	6	6	2	4						OK 07

Механические волны											
23	Поперечные и продольные волны	4	4	2	2						ОК 07
Электромагнитные колебания											
24	Свободные электромагнитные колебания	6	6	2	4						ОК 07
Электромагнитные волны											
25	Свойства и виды электромагнитных волн	4	4	2	2						ОК 07
Оптика											
26	Геометрическая оптика	4	4	2	2						ОК 07
Элементы квантовой физики											
27	Квантовая оптика	4	4	2	2						ОК 07
28	Физика атома и атомного ядра	6	6	2	4						
Основы специальной теории относительности											
29	Постулаты Эйнштейна и следствия из них	2	2	2							ОК 07
Элементы астрономии и астрофизики											
30	Строение Солнечной системы и галактики Млечный Путь	2	2	2							ОК 07
31	Промежуточная аттестация. Экзамен	4,4	4,4			0,4	2		1,6	0,4	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

(РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Физика и методы научного познания

Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Физическая величина. Физические законы. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин. Связь физики с другими предметами: математикой, химией, биологией, астрономией и информатикой. Физика и научно – техническая революция. Значение физики при освоении профессии и специальности Обеспечение информационной безопасности автоматизированный систем.

Тема 2. Механическое равномерное прямолинейное движение

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчёта. Способы описания движения. Характеристики равномерного движения и их графическое представление.

Тема 3. Равноускоренное движение. Свободное падение тел

Характеристики равноускоренного движения и их графическое представление. Движение тела по вертикали. Движение тела, брошенного под углом к горизонту..

Тема 4. Равномерное движение точки по окружности

Направление и изменение скорости и ускорения точки. Характеристики движения точки по окружности и их взаимосвязь

Тема 5. Силы в механике

Определение, формулы для вычисления механических сил. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Первая и вторая космические скорости.

Тема 6. Законы Ньютона

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Масса. Законы Ньютона. Движение материальной точки под действием нескольких сил.

Тема 7. Механическая работа и мощность

Определение, единицы измерения и формулы для расчёта работы и мощности. Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения.

Тема 8. Механическая энергия

Виды механической энергии, единицы измерения и формулы для расчёта. Примеры в природе, быту и технике.

Тема 9. Законы сохранения в механике

Импульс тела, импульс силы и связь между ними. Законы сохранения импульса и энергии

Тема 10. Промежуточная аттестация. Контрольная работа

Решение конкретной теоретической или практической задачи для установления степени усвоения изучаемого материала студентом

См. приложение 1 «Контрольная работа»

Тема 11. Основные положения МКТ

История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро.

Тема 12. Идеальный газ

Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы и их графики. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный ноль

Тема 13. Характеристики газообразного состояния вещества

Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений. Насыщенные и ненасыщенные пары. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.

Тема 14. Характеристика жидкого и твёрдого состояния вещества

Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твёрдым телом. Капиллярные явления. Кристаллическое и аморфное состояния вещества. Жидкие кристаллы. Виды деформаций. Механические свойства твёрдых тел. Изменение агрегатных состояний вещества

Тема 15. Внутренняя энергия и работа газа. Первый закон термодинамики

Внутренняя энергия и работа газа. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Тема 16. Взаимодействие заряженных тел. Напряжённость, потенциал и работа электрического поля

Явление электризации тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость поля. Графическое изображение полей точечных зарядов. Потенциал электрического поля. Работа по перемещению заряда, совершаемая силами электрического поля. Разность потенциалов. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов электрического поля.

Тема 17. Электрическая Ёмкость проводника. Конденсаторы

Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

Тема 18. Постоянный электрический ток

Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. ЭДС источника тока. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Ома для полной цепи. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока.

Тема 19. Электрический ток в металлах и электролитах

Электролиз. Электрохимический эквивалент. Зависимость сопротивления металла от температуры. Сверхпроводимость. Законы Фарадея для электролиза.

Тема 20. Магнитное поле и его свойства

Постоянные магниты и магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция. Взаимодействие токов. Магнитные свойства вещества. Силы Ампера и Лоренца. Применение силы Ампера и силы Лоренца.

Тема 21. Явление электромагнитной индукции и самоиндукции

Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Принцип действия электрогенератора. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Тема 22. Колебательное движение

Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Математический маятник. Пружинный маятник. Незатухающие и затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Резонанс

Тема 23. Поперечные и продольные волны

Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.

Тема 24. Свободные электромагнитные колебания

Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Ёмкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. Генератор переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Трансформаторы

Тема 25. Свойства и виды электромагнитных волн

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Понятие о радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

Тема 26. Геометрическая оптика

Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы.

Тема 27. Квантовая оптика

Фотоэффект. Энергия и импульс фотонов. Давление света. Химическое действие света.

Тема 28. Физика атома и атомного ядра

Строение атома. Планетарная модель атома Резерфорда и постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом. Состав атомных ядер. Ядерные силы. Радиоактивные превращения.

Тема 29. Постулаты Эйнштейна и следствия из них

Длина, время и скорость в классической и релятивистской механике.

Тема 30. Строение Солнечной системы и галактики Млечный Путь

Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источники энергии Солнца и звезд. Млечный путь - наша Галактика. Типы Галактик. Черные дыры. Теория Большого взрыва. Масштабная структура Вселенной.

Тема 31. Промежуточная аттестация. Экзамен

Решение конкретной теоретической или практической задачи для установления степени усвоения изучаемого материала студентом

См. приложение 2 «Вопросы к экзамену»

Планы практических занятий

Тема 2. Механическое равномерное прямолинейное движение.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Механическое движение. Относительность движения. Система отсчёта. Способы описания движения. Характеристики равномерного движения и их графическое представление.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 3. Равноускоренное движение. Свободное падение тел.

Время - 4 час.

Основные вопросы: Характеристики равноускоренного движения и их графическое представление. Движение тела по вертикали. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 4. Равномерное движение точки по окружности.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Направление и изменение скорости и ускорения точки. Характеристики движения точки по окружности и их взаимосвязь.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 5. Силы в механике.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Определение, формулы для вычисления механических сил. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Первая и вторая космические скорости.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 6. Законы Ньютона.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Масса. Законы Ньютона. Движение материальной точки под действием нескольких сил.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 7. Механическая работа и мощность.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Определение, единицы измерения и формулы для расчёта работы и мощности. Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 8. Механическая энергия.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Виды механической энергии, единицы измерения и формулы для расчёта. Примеры в природе, быту и технике.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 9. Законы сохранения в механике.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Импульс тела, импульс силы и связь между ними. Законы сохранения импульса и энергии.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 11. Основные положения МКТ.

Время - 2 час.

Основные вопросы: История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 12. Идеальный газ.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы и их графики. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный ноль.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 13. Характеристики газообразного состояния вещества.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений. Насыщенные и ненасыщенные пары. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 14. Характеристика жидкого и твёрдого состояния вещества.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твёрдым телом. Капиллярные явления. Кристаллическое и аморфное состояния вещества. Жидкие кристаллы. Виды деформаций. Механические свойства твёрдых тел. Изменение агрегатных состояний вещества.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 15. Внутренняя энергия и работа газа. Первый закон термодинамики.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Внутренняя энергия и работа газа. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 16. Взаимодействие заряженных тел. Напряжённость, потенциал и работа электрического поля.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Явление электризации тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость поля. Графическое изображение полей точечных зарядов. Потенциал электрического поля. Работа по перемещению заряда, совершаемая силами электрического поля. Разность потенциалов. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов электрического поля.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 17. Электрическая ёмкость проводника. Конденсаторы.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 18. Постоянный электрический ток.

Время - 4 час.

Основные вопросы: Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. ЭДС источника тока. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Ома для полной цепи. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 19. Электрический ток в металлах и электролитах.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Электролиз. Электрохимический эквивалент. Зависимость сопротивления металла от температуры. Сверхпроводимость. Законы Фарадея для электролиза.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 20. Магнитное поле и его свойства.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Постоянные магниты и магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция. Взаимодействие токов. Магнитные свойства вещества. Силы Ампера и Лоренца. Применение силы Ампера и силы Лоренца.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 21. Явление электромагнитной индукции и самоиндукции.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Принцип действия электрогенератора. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 22. Колебательное движение.

Время - 4 час.

Основные вопросы: Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Математический маятник. Пружинный маятник. Незатухающие и затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Резонанс.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 23. Поперечные и продольные волны.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 24. Свободные электромагнитные колебания.

Время - 4 час.

Основные вопросы: Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Ёмкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. Генератор переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Трансформаторы.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 25. Свойства и виды электромагнитных волн.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Понятие о радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 26. Геометрическая оптика.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 27. Квантовая оптика.

Время - 2 час.

Основные вопросы: Фотоэффект. Энергия и импульс фотонов. Давление света. Химическое действие света.

См. Приложение 3 «Практические работы».

Тема 28. Физика атома и атомного ядра.

Время - 4 час.

Основные вопросы: Строение атома. Планетарная модель атома Резерфорда и постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом. Состав атомных ядер. Ядерные силы. Радиоактивные превращения.

См. Приложение 3 «Практические работы».

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1.1. Методические указания:

Самостоятельная работа обучающихся, это работа, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время при методическом руководстве преподавателя с целью овладения необходимыми компетенциями по дисциплине, дополнительными знаниями, умениями и навыками, опытом творческой, исследовательской деятельности, развития самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного уровня.

Видами заданий для самостоятельной работы являются:

1. Заполнение глоссария
2. Поиск и анализ источников и литературы
3. Подготовка сообщений, презентаций, докладов, рефератов
4. Выполнение практических работ
5. Решение задач

Для выполнения заданий по самостоятельной работе рекомендуется использовать материалы учебников и интернет ресурсов:

Основная литература:

1. Аристотель, -. Физика / Аристотель; переводчик В. П. Карпов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 228 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-08826-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565301>
2. Васильев, А. А. Физика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 221 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05702-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585287>
3. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20786-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584246>

Дополнительная литература:

1. Калашников, Н. П. Физика. Графические методы решения задач : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, В. И. Кошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00186-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584723>
2. Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18089-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584539>

Интернет-ресурсы:

www.class-fizika.nard.ru («Класс!ная доска для любознательных»).

www.physiks.nad.ru («Физика в анимациях»).

www.interneturok.ru («Видеоуроки по предметам школьной программы»).

www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).

<http://mon.gov.ru/> (Сайт Министерства образования и науки РФ) /

www.edu.ru (Российский образовательный портал).

<http://www.firo.ru/> (Сайт ФГОУ Федеральный институт развития образования).

www.ed.gov.ru (Сайт Федерального агентства по образованию РФ).

Открытые образовательные ресурсы <http://www.educom.ru/ru/information/>

Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>

<http://www.rambler.ru> – Русская поисковая система.

<http://www.yandex.ru> – Русская поисковая система.

<http://biblioteka.net.ru> – Библиотека компьютерных учебников.

Портал «Всеобуч»- справочно-информационный образовательный сайт, единое окно доступа к образовательным ресурсам –<http://www.edu-all.ru/>

Рекомендации по составлению и заполнению глоссария:

Использование глоссария способствует прояснению, запоминанию и уточнению ключевых понятий дисциплины. Глоссарий охватывает все узкоспециализированные термины, встречающиеся в тексте. Глоссарий должен содержать не менее 30 терминов, они должны быть перечислены в алфавитном порядке, соблюдена нумерация. Глоссарий должен быть оформлен по принципу реферативной работы, в обязательном порядке присутствует титульный лист и нумерация страниц. Объем работы должен составлять 10-15 страниц. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и улучшить в целом качество всей документации. В глоссарии включаются самые частотные термины и фразы, а также все ключевые термины с толкованием их смысла. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры, слоганы и даже целые предложения.

Рекомендации по поиску и анализу источников и литературы

Найдите дополнительные источники литературы и источники, максимально соответствующие теме (заданию) и рекомендованные преподавателем. Ознакомьтесь с аннотацией источника, ее содержанием по оглавлению. Найдите необходимый материал и просмотрите его содержание. Определите форму записи (конспект, тезисы, цитаты, выписки, факты), составьте план и обсудите с преподавателем. Выпишите незнакомые слова и найдите их определение в словаре или спросите у преподавателя. Выполните краткий конспект. В конце своих записей сделайте резюме к тексту.

Рекомендации по подготовке сообщений, презентаций, докладов, рефератов

Внимательно прочитайте тему доклада, составьте предполагаемый план раскрытия темы, обсудите его с преподавателем. При работе с источниками информации тщательно отбирайте примеры, факты, следите за логикой их обоснования. Помните, что объем вашего выступления не должен выходить за предложенные преподавателем нормы. Выберите из подготовленного текста наиболее существенные моменты будущего выступления и согласуйте с преподавателем. При необходимости сопроводите свое выступление иллюстрациями или подготовьте презентацию. Презентация должна быть краткой, доступной и целостной. Главное в презентации – содержание. Придерживайтесь единого стилевого оформления. Не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более трех цветов или трех типов шрифта. Оформление слайда не должно отвлекать от его содержательной части. Не все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле.

На одном слайде не должно быть слишком много информационных блоков, обычно до трёх. Ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить. Наиболее важную информацию – поместить в центр слайда. Приводите факты, цифры, графики - это хорошая поддержка для вашего выступления. Голый текст никого не заинтересует (если вы, конечно, не несете слушателям свет новой истины). Применяйте высококонтрастные цвета, крупные шрифты и четкие иллюстрации. Фотографии, рисунки и другие иллюстрации старайтесь размещать на отдельных слайдах. То же относится большим диаграммам, таблицам, схемам и графикам. Не забывайте указывать источники информации.

Приступая к подготовке реферата, доклада, на первом этапе, нужно собрать информацию. Можно использовать книги, статьи, научные публикации и интернет-ресурсы. Во время исследования нужно делать заметки, выделяя ключевые моменты, факты и примеры. Доклад необходимо структурировать. Обычно он включает три раздела: Введение - представить тему и объяснить её актуальность. Основная часть - разделить на несколько логически связанных частей. Каждая часть должна содержать ключевые идеи и факты. Заключение - подвести итоги, сделать выводы, дать рекомендации или предложить направления для дальнейшего изучения темы.

Подготовить визуальные материалы. Если доклад предполагает наличие презентации, нужно создать слайды, которые помогут визуализировать информацию.

Рекомендации по выполнению практических работ

Ознакомьтесь с темой, целью и заданием практической работы. Повторите теоретический материал, необходимый для выполнения работы.

Пройдите инструктаж по технике безопасности, если работа связана с оборудованием или лабораторными условиями. Запишите дату, тему и цель работы.

Следуйте предложенному алгоритму действий, если он есть. Работайте аккуратно, используйте линейки, карандаши, разборчивый почерк. Таблицы и схемы оформляйте чётко и по правилам.

По итогам работы сформулируйте выводы, ответьте на контрольные вопросы.

Проверьте, чтобы все расчёты и ответы были выполнены полностью и правильно.

Если работа письменная, составьте план, продумайте логику изложения, аргументируйте свои решения.

При возникновении трудностей обращайтесь к преподавателю или дополнительной литературе.

Соблюдайте требования к оформлению: аккуратность, читаемость, соответствие стандартам.

Рекомендации по самостоятельному изучению:

Начните с базовых понятий каждой категории

Решайте практические задачи регулярно

Используйте несколько источников для лучшего понимания

Создавайте конспекты и схемы

Применяйте изученное на практике
Участвуйте в онлайн-форумах и обсуждениях
Проверяйте свои знания через тесты и контрольные работы

Дополнительные советы:

Регулярность - занимайтесь минимум 30 минут ежедневно
Системность - следуйте логической последовательности изучения
Практика - решайте как можно больше задач
Обратная связь - проверяйте решения и исправляйте ошибки
Мотивация - ставьте конкретные цели и отслеживайте прогресс

Задания по самостоятельной работе должны быть выполнены до начала промежуточной аттестации.

Критерии оценки защиты мультимедийной презентации:

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к созданию мультимедийной презентации: обозначена тема, выполнен краткий анализ различных источников по данной теме, сформулированы выводы, выдержан объём, соблюдены требования к оформлению: фон, шрифт, объём текста, рисунки, анимация, выдержан единый стиль оформления

Оценка 4 – основные требования созданию мультимедийной презентации и ее защите выполнены, но при этом допущены недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность; не выдержан объём презентации; имеются упущения в оформлении: не полностью соблюден единый стиль оформления.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к созданию мультимедийной презентации: не полностью раскрыта тема, имеются существенные недочёты в оформлении.

Оценка 2 – тема презентации не раскрыта, не соблюден единый стиль оформления слайдов.

Критерии оценки выступления с сообщением:

Оценка 5 - выполнены все требования к написанию и защите сообщения: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к сообщению и их защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём;

имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки устных ответов:

Оценка 5 – обучающийся полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка 4 – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка 3 – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий и формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка 2 – обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

5.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Задания
1	Письменно ответить на вопросы: 1. Почему при бороновании плотных почв на бороны кладут тяжёлые предметы? 2. Для какой цели используют в машинах подшипники? Какой из них заметнее уменьшает трение: скольжения или шариковый? 3. Почему режущие и колющие инструменты оказывают на тела очень большое давление? 4. Зачем под гайку подкладывают широкое металлическое кольцо

	(шайбу)? 5. Почему задние оси грузовых автомобилей часто имеют колёса с двойными баллонами? 6. Почему нельзя тушить горящий бензин, заливая его водой? 7. Почему при монтаже линий электропередачи провода делают с заметным провисом? 8. Почему чаще всего именно вода используется в системе отопления и для охлаждения двигателей? 9. При наливании бензина корпус бензовоза обязательно соединяют с землёй. Зачем это делают? 10. Почему при работе с цепями под высоким напряжением операции рекомендуется выполнять одной рукой?
2	Автомобиль, двигаясь с ускорением 2 м/с^2 , увеличил скорость с 10 м/с до 15 м/с . Сколько времени двигался автомобиль и какой путь он прошёл?
3	Ударный гидромолот массой 1 т поднимают на высоту $3,2 \text{ м}$. Какова будет его скорость перед ударом?
4	Трактор имеет три скорости: $3,08$, $4,18$ и $5,95 \text{ км/ч}$. На какой скорости он развивает большую силу тяги при той же мощности?
5	Водитель решил разогнаться и на большой скорости преодолеть лужу с илистым дном. Правильно ли он поступил?

5.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Задания
6	Решить задачу: Поезд длиной 150 м движется со скоростью 72 км/ч, а навстречу ему - товарный поезд длиной 300 м со скоростью 36 км/ч. За какое время они полностью пройдут друг мимо друга?
7	Решить задачу: В идеальном тепловом двигателе температура нагревателя в 4 раза больше температуры холодильника. Как изменится КПД, если температуру холодильника повысить на 25%?
8	Пластина из слюды с диэлектрической проницаемостью 7 находится между обкладками конденсатора, присоединённого к аккумулятору. Заряд конденсатора 14 мкКл. Какой заряд пройдёт через аккумулятор при удалении пластины?
9	Материальная точка массой 10^{-2} кг совершает колебания по закону $x = 0,05 \sin(2\pi t)$. Определите период, максимальное значение возвращающей силы и отношение кинетической и потенциальной энергии.

10	Определите задерживающее напряжение для фотокатода, если на него падает излучение с длиной волны 0,4 мкм, а красная граница фотоэффекта - 0,67 мкм.
----	---

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

Перечень знаний, осваиваемых в рамках учебной дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
- значение физической науки для решения задач, возникших в теории и практики; - роль и место физики в современной научной картине мира; - системообразующую роль физики в развитии естественных наук и современных технологий; - физическую сущность наблюдаемых явлений микромира и макромира; - основополагающие физические понятия и величины, их обозначения, единицы измерения в СИ; - закономерности законы и теории; - связь между физическими величинами в виде определений и формул; - границы применения изучаемых законов и физических моделей. - анализировать физические процессы и явления с использованием	- знание и понимание материала; - грамотное использование терминологии в ходе устных и письменных ответов; - критическое мышление и решение проблем; - коммуникативные навыки;	- устные опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий дисциплины; - письменные опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий дисциплины; - сообщения или доклады в ходе практических занятий; - выполнение заданий в ходе практических занятий; - выполнение заданий и упражнений, рекомендованных для самостоятельной работы; - зачет с оценкой

физических законов и теории; - оценивать соответствие результатов целям; - проводить эксперименты и исследования зависимости между физическими величинами; - выдвигать гипотезы для объяснения природных явлений; - проводить прямые и косвенные измерения физических величин; - решать качественные и расчётные задачи с явно заданной физической моделью; - применять полученные знания для объяснения условий протекания 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; - прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать		
--	--	--

их;		
-----	--	--

6.2. ФОС для текущего контроля:

См. Приложение 4 «ФОС для текущего контроля»

6.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Задания
1	Вопросы к экзамену 1-12
2	1. Физика – фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. 2. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. 3. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. 4. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. 5. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. 6. Погрешности измерений физических величин. 7. Характеристика дисциплины. Связь физики с другими предметами: математикой, химией, биологией, астрономией и информатикой. 8. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение. 9. Виды движения (равномерное, равноускоренное) и их графическое описание. Свободное падение тел. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. 10. Взаимодействие тел. Сила. Принцип суперпозиции сил. Масса. 11. Законы Ньютона. Силы в механике. Сила упругости, трения, тяжести. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость. 12. Законы сохранения импульса.
3	Вопросы к экзамену 13-24
4	13. Работа, мощность и энергия. Закон сохранения энергии. 14. Основные положения МКТ. История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул. 15. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Идеальный газ. Давление газа. 16. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. 17. Температура как мера средней кинетической энергии

	хаотического движения молекул. 18. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопрцессы и их графики. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный ноль. 19. Внутренняя энергия и работа газа. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы. 20. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопрцессам. 21. Второй закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов и второй закон термодинамики. 22. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Двигатели внутреннего сгорания. КПД тепловых двигателей. 23. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Явление электризации тел. 24. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
5	Вопросы к экзамену 25-36
6	25. Электрическое поле. Напряженность поля. Графическое изображение полей точечных зарядов. Потенциал электрического поля. 26. Работа по перемещению заряда, совершаемая силами электрического поля. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. 27. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля. 28. Как избавиться от статического электричества дома и в банке. Решение задач профессиональной направленности. 29. Постоянный электрический ток. Условия его существования. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. 30. Последовательное и параллельное соединения проводников. ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи. 31. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока. 32. Электрический ток в металлах и электролитах. Зависимость сопротивления металла от температуры. Сверхпроводимость. Законы Фарадея для электролиза. 33. Электрический ток в вакууме и газах. Термоэлектронная эмиссия. Самостоятельный и несамостоятельный газовые разряды. 34. Электрический ток в полупроводниках. Виды полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Р-п переход. Полупроводниковый диод и полупроводниковые приборы. 35. Использование электрических и полупроводниковых приборов при выполнении расчетных операций. 36. Электропроводность полупроводников в зависимости от температуры и освещенности.

7	Вопросы к экзамену 37-48
8	37. Магнитное поле и его свойства. Постоянные магниты и магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция. Взаимодействие токов. Магнитные свойства вещества. 38. Силы Ампера и Лоренца. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд. 39. Электроизмерительные приборы. Принцип действия электродвигателя. 40. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Принцип действия электрогенератора. 41. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. 42. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Незатухающие и затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. 43. Переменный ток. Генератор переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии. 44. Устранение несложных технических неполадок при работе с приборами, работающими от сети переменного тока. Решение задач профессиональной направленности. 45. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. 46. Интерференция и дифракция механических волн. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук, их применение. 47. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн. 48. Электромагнитное излучение. Шкала электромагнитных волн. Свойства и применение электромагнитных излучений.
9	Вопросы к экзамену 49-60
10	49. Особенности использования в работе различных средств связи, работающих на радиоволнах разной частоты. Решение задач профессиональной направленности. 50. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. 51. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. 52. Интерференция и дифракция света. Кольца Ньютона.

	Использование интерференции в науке и технике. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. 53. Поляризация и дисперсия света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. 54. Фотоэффект. Квантовая гипотеза Планка. Волновые и корпускулярные свойства света. 55. Фотон. Энергия и импульс фотонов. Законы фотоэффекта. Использование фотоэффекта. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта. Решение задач профессиональной направленности. 56. Давление света. Химическое действие света, его применение в фотографии и некоторых технологических процессах. Понятие о фотосинтезе. 57. Постулаты Эйнштейна и следствия из них. Длина, время и скорость в классической и релятивистской механике. Решение задач профессиональной направленности. 58. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источники энергии Солнца и звезд. 59. Млечный путь - наша Галактика. Типы Галактик. Черные дыры. Теория Большого взрыва. Масштабная структура Вселенной. 60. Влияние активности Солнца на работу компьютерной техники и оборудования
--	--

Задания для оценки умений.

См. Приложение 5 «Задания для самостоятельной работы»

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Аристотель, -. Физика / Аристотель ; переводчик В. П. Карпов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 228 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-08826-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565301>
2. Васильев, А. А. Физика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 221 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05702-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585287>
3. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 236 с. — (Профессиональное образование). —

Дополнительная литература:

1. Калашников, Н. П. Физика. Графические методы решения задач : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, В. И. Кошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00186-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584723>

2. Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18089-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584539>

Интернет-ресурсы:

<https://urait.ru> Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов

www.class-fizika.nard.ru («Класс!ная доска для любознательных»).

www.physiks.nad.ru («Физика в анимациях»).

www.interneturok.ru («Видеоуроки по предметам школьной программы»).

www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).

<http://mon.gov.ru/> (Сайт Министерства образования и науки РФ) /

www.edu.ru (Российский образовательный портал).

<http://www.firo.ru/> (Сайт ФГОУ Федеральный институт развития образования).

www.ed.gov.ru (Сайт Федерального агентства по образованию РФ).

Открытые образовательные ресурсы <http://www.educom.ru/ru/information/>

Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>

<http://www.rambler.ru> – Русская поисковая система.

<http://www.yandex.ru> – Русская поисковая система.

<http://biblioteka.net.ru> – Библиотека компьютерных учебников.

Портал «Всеобуч»- справочно-информационный образовательный сайт, единое окно доступа к образовательным ресурсам –<http://www.edu-all.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google

Chrome); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (онлайн доступ через сеть Интернет <https://portal.rosnou.ru>). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины ЮРАЙТ и IPR Smart, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал через сеть Интернет <https://e-edu.rosnou.ru>, <https://id.rosnou.ru>.

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<https://urait.ru> Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов
www.class-fizika.nard.ru («Класс!ная доска для любознательных»).

www.physiks.nad.ru («Физика в анимациях»).

www.interneturok.ru («Видеоуроки по предметам школьной программы»).

www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).

<http://mon.gov.ru/> (Сайт Министерства образования и науки РФ) /

www.edu.ru (Российский образовательный портал).

<http://www.firo.ru/> (Сайт ФГОУ Федеральный институт развития образования).

www.ed.gov.ru (Сайт Федерального агентства по образованию РФ).

Открытые образовательные ресурсы <http://www.educom.ru/ru/information/>

Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>

<http://www.rambler.ru> – Русская поисковая система.

<http://www.yandex.ru> – Русская поисковая система.

<http://biblioteka.net.ru> – Библиотека компьютерных учебников.

Портал «Всеобуч»- справочно-информационный образовательный сайт, единое окно доступа к образовательным ресурсам –<http://www.edu-all.ru/>

10. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства просвещения РФ от 31 марта 2025 г. № 253 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере общего, среднего профессионального образования и соответствующего дополнительного профессионального образования, профессионального обучения, дополнительного образования детей и взрослых, организации отдыха и оздоровления детей, а также оказания им при этом необходимой помощи», Положением АНО ВО

«РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная), оснащенная оборудованием: специализированная мебель; маркерная доска (переносная), проектор (портативный); экран (переносной); ноутбук для преподавателя (с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза); колонки; микрофон, наглядные пособия (плакаты).

Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, воспитательной работы (*Кабинет естествознания*), оснащенная оборудованием: специализированная мебель; маркерная доска (переносная), проектор (портативный); экран (переносной); ноутбук для преподавателя (с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза); колонки; микрофон, наглядные пособия (плакаты), модели – динамические пособия, микроскоп - С-13, набор готовых микропрепаратов, прибор для демонстрации правила Ленца, прибор для демонстрации инерции и инертности тела.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное оборудованием: персональные компьютеры в сборке с пакетом специализированных программ, с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Учебная аудитория для занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель (стол для инвалидов-колясочников СИ-1), проектор; экран; мнемосхема тактильная; персональные компьютеры в сборке со специализированным пакетом программ, клавиатура с подсветкой с возможностью

работы слабовидящим; комплект для маркировки Брайлем (клавиатура для компьютера); индукционная система переносная ИЦР-2.

«Контрольная работа»

Вариант 1

1. Тело массой 3 кг движется горизонтально с ускорением 4 м/с^2 . Определить действующую на него силу.
2. К нити подвешен груз массой 1 кг, который опускается с ускорением 5 м/с^2 . Определить силу натяжения.
3. К нити подвешен груз массой 1 кг. Определить силу натяжения нити, если нить с грузом поднимать с ускорением 5 м/с^2 .
4. Груз массой 2 кг подвешен на динамометре. Снизу груз тянут с силой 10 Н. Что показывает динамометр?
5. Тело массой 3 кг падает в воздухе вертикально вниз с ускорением 8 м/с^2 . Определить силу сопротивления воздуха.
6. Движение тела задано уравнением $x(t) = 5 + 10t + 0,5t^2$. Определите: 1) начальную координату тела; 2) проекцию скорости тела; 3) проекцию ускорения; 4) вид движения (разгоняется тело или тормозит); 5) запишите уравнение проекции скорости; 6) определите значение координаты и скорости в момент времени $t = 4 \text{ с}$.
7. Трамвай двигался равномерно прямолинейно со скоростью 6 м/с, а в процессе торможения - равноускорено с ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$. Определите время торможения и тормозной путь трамвая. Постройте графики скорости $v(t)$ и ускорения $a(t)$.
8. Вентилятор вращается с постоянной скоростью и за две минуты совершает 2400 оборотов. Определите частоту вращения вентилятора, период обращения, линейную скорость точки, расположенной на краю лопасти вентилятора на расстоянии 10 см от оси вращения и центростремительное ускорение.
9. По дороге движутся автомобиль со скоростью 15 м/с и велосипедист со скоростью 5 м/с. Определите скорость их сближения, если:
 - а) автомобиль догоняет велосипедиста, и скорость велосипедиста относительно автомобиля;
 - б) они движутся навстречу друг другу.
10. Какой высоты достигнет мяч, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с? Сколько времени для этого ему понадобится?
11. Два тела массами $m_1 = 1 \text{ кг}$ и $m_2 = 2 \text{ кг}$, находящиеся на гладкой горизонтальной поверхности, связаны нерастяжимой нитью. Ко второму телу в горизонтальном направлении приложена сила $F = 10 \text{ Н}$. Найти ускорение a , с которым движутся оба тела, и силу T натяжения нити.
12. На шнуре, перекинутом через неподвижный блок, подвешены грузы массами 0,3 и 0,2 кг. С каким ускорением движутся грузы? Какова сила натяжения шнура во время движения.
13. Тележка с песком массой 10 кг катится со скоростью $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ по горизонтальному пути без трения. Навстречу тележке летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью $7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Шар после попадания в песок застревает в нем. В какую сторону и с какой скоростью покатится тележка после столкновения с шаром?
14. Стрела вылетает из арбалета вертикально вверх со скоростью $60 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. На какую максимальную высоту поднимется стрела?

Вариант 2

1. С какой силой давит тело массой 2 кг на пол лифта, поднимающегося с ускорением 3 м/с^2 , направленным вертикально вверх?
2. Какое ускорение приобретет тело массой 500 г под действием силы 0,2 Н?
3. Сила 30 Н сообщает телу ускорение $0,4 \text{ м/с}^2$. Какая сила сообщит тому же телу ускорение 2 м/с^2 ?
4. Сколько времени потребуется автомобилю массой 700 кг, чтобы разогнаться из состояния покоя до скорости 72 км/ч, если сила тяги двигателя 1,4 кН?
5. Поезд массой 500 т, трогаясь с места, через 25 с набрал скорость 18 км/ч. Определите силу тяги.
6. Тело имеет начальную координату 5 м, начальную скорость $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и ускорение $1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Напишите уравнение движения тела, укажите вид движения (разгоняется тело или тормозит); запишите уравнение проекции скорости; б) определите значение координаты и скорости в момент времени $t = 4 \text{ с}$.
7. Тело, имея некоторую начальную скорость, движется равноускорено. За время $t = 2 \text{ с}$ тело прошло путь $S = 18 \text{ м}$, причём его скорость увеличилась в 5 раз. Найти ускорение и начальную скорость тела. Постройте графики скорости $v(t)$ и ускорения $a(t)$.
8. Велосипедист ехал со скоростью 25,2 км/ч. Сколько оборотов совершило колесо диаметром 70 см за 10 мин?
9. Определите скорость ветра, если двигатель самолета сообщает ему в безветренную погоду скорость равную 900 км/ч, а при встречном ветре 850 км/ч. Определить скорость ветра относительно самолета.
10. С балкона 8-го этажа здания вертикально вниз бросили тело, которое упало на землю через 2 с и при падении имело скорость 25 м/с. Какова была начальная скорость тела и высоту 8-го этажа.
11. Два груза, массы которых равны 0,1 кг и 0,2 кг, связаны нитью и лежат на гладкой поверхности. К левому грузу приложена сила 0,5 Н. Чему равна сила натяжения нити?
12. Какую силу надо приложить к тележке массой 200 кг, чтобы она двигалась вверх по наклонной плоскости с ускорением $0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, если коэффициент трения равен 0,2, а наклонная плоскость составляет с горизонталью угол 30° ?
13. Два неупругих шара массами 6 кг и 4 кг движутся со скоростями $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. С какой скоростью они будут двигаться после абсолютно неупругого соударения, если первый догоняет второй? Если шары движутся навстречу друг другу?
14. Камень брошен вертикально вверх со скоростью $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какой максимальной высоты достигнет камень?

«Вопросы к экзамену»

1. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости.
2. Физическая величина. Физические законы. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин.
3. Связь физики с другими предметами: математикой, химией, биологией, астрономией и информатикой.
4. Физика и научно – техническая революция. Значение физики при освоении профессии и специальности.
5. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчёта. Способы описания движения.
6. Характеристики равномерного движения и их графическое представление.
7. Характеристики равноускоренного движения и их графическое представление.
8. Движение тела по вертикали. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Направление и изменение скорости и ускорения точки.
9. Характеристики движения точки по окружности и их взаимосвязь
10. Определение, формулы для вычисления механических сил.
11. Силы в природе. Закон Гука.
12. Закон всемирного тяготения. Первая и вторая космические скорости.
13. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Масса. Законы Ньютона. Движение материальной точки под действием нескольких сил.
14. Определение, единицы измерения и формулы для расчёта работы и мощности.
15. Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения.
16. Виды механической энергии, единицы измерения и формулы для расчёта. Примеры в природе, быту и технике.
17. Импульс тела, импульс силы и связь между ними. Законы сохранения импульса и энергии
18. История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул.
19. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро.
20. Идеальный газ. Давление газа.
21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
22. Температура как мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул.
23. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы и их графики.
24. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный ноль
25. Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
26. Насыщенные и ненасыщенные пары.

27. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха.
28. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.
29. Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твёрдым телом.
30. Капиллярные явления. Кристаллическое и аморфное состояния вещества. Жидкие кристаллы.
31. Виды деформаций. Механические свойства твёрдых тел. Изменение агрегатных состояний вещества
32. Внутренняя энергия и работа газа. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы.
33. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
34. Явление электризации тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
35. Электрическое поле. Напряжённость поля. Графическое изображение полей точечных зарядов.
36. Потенциал электрического поля. Работа по перемещению заряда, совершаемая силами электрического поля.
37. Разность потенциалов. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов электрического поля.
38. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
39. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Соединение конденсаторов в батарею.
40. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
41. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.
42. Закон Ома для участка цепи.
43. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.
44. ЭДС источника тока. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Ома для полной цепи.
45. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока.
46. Электролиз. Электрохимический эквивалент.
47. Зависимость сопротивления металла от температуры. Сверхпроводимость. Законы Фарадея для электролиза.
48. Постоянные магниты и магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция.
49. Взаимодействие токов. Магнитные свойства вещества. Силы Ампера и Лоренца. Применение силы Ампера и силы Лоренца.
50. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
51. Вихревое электрическое поле. Принцип действия электрогенератора.
52. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность.
53. Энергия магнитного поля.

54. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания.
55. Превращение энергии при колебательном движении.
56. Математический маятник. Пружинный маятник. Незатухающие и затухающие механические колебания.
57. Вынужденные механические колебания. Резонанс
58. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны.
59. Интерференция и дифракция механических волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.
60. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания.
61. Вынужденные электрические колебания.
62. Переменный ток. Ёмкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.
63. Активное сопротивление. Генератор переменного тока.
64. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.
65. Работа и мощность переменного тока.
66. Трансформаторы
67. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.
68. Открытый колебательный контур.
69. Понятие о радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.
70. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы.
71. Фотоэффект. Энергия и импульс фотонов.
72. Давление света. Химическое действие света.
73. Строение атома. Планетарная модель атома Резерфорда и постулаты Бора.
74. Излучение и поглощение света атомом. Состав атомных ядер.
75. Ядерные силы. Радиоактивные превращения.
76. Длина, время и скорость в классической и релятивистской механике.
77. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность.
78. Источники энергии Солнца и звезд.
79. Млечный путь - наша Галактика. Типы Галактик.
80. Черные дыры. Теория Большого взрыва. Масштабная структура Вселенной.

Практические работы

Практические работы по дисциплине Физика

Практическая работа № 1. Равномерное прямолинейное движение.

Цель работы: Обобщение изученного материала. Расширение и проверка знаний теории и навыков в решении задач по теме «Равномерное движение».

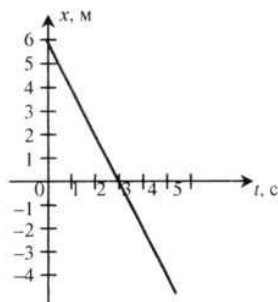
Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с механическим движением.

Формируемые компетенции: ОК 07.

Перечень основных терминов и физических величин: путь, перемещение, время, скорость, проекция вектора на ось, относительность движения.

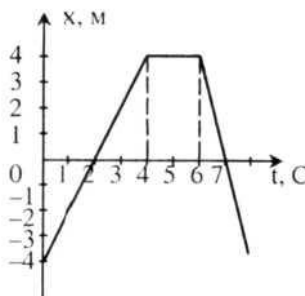
Вариант 1

1. Двигаясь равномерно прямолинейно, тело за 10 с прошло 200 см. За сколько часов это тело, двигаясь с той же скоростью и в том же направлении, пройдет путь 36 км?
2. При движении вдоль от OX координата точки изменилась за 5 с от значения $x_1 = 10$ м до значения $x_2 = -10$ м. Найдите модуль скорости точки и проекцию вектора скорости на ось OX . Запишите формулу зависимости $x(t)$. Считать скорость постоянной.
3. Скорость велосипедиста $10 \frac{м}{с}$, скорость ветра $6 \frac{м}{с}$. Определите скорость велосипедиста относительно дороги в безветренную погоду, при встречном и при попутном ветре.
4. Скорость течения реки $1,5 \frac{м}{с}$, а скорость встречного ветра $6 \frac{м}{с}$.
Определить скорость ветра относительно парусника.
5. Парашютист опускается вертикально вниз со скоростью $4 \frac{м}{с}$ в безветренную погоду. С какой скоростью он будет двигаться при горизонтальном ветре, скорость которого относительно земли $3 \frac{м}{с}$.
6. На рис. приведен график зависимости координаты материальной точки (МТ) от времени.
а) определите характер движения МТ в промежутке времени от 0 с до 3 с б)
напишите кинематическое уравнение движения МТ в промежутке времени от 0 с до 4,5 с.
в) постройте график зависимости пути от времени, соответствующий графику зависимости $x(t)$, и дайте описание движения МТ.
7. Уравнение движения лыжника имеет вид: $x = -20 + 5t$. Постройте график $x(t)$. Определите:
а) координату лыжника через 10 с; б) где был лыжник за 5 с до начала наблюдения;
в) когда он будет на расстоянии 80 м от начала координат.
8. На рисунке изображен график зависимости координаты материальной точки от времени. Описать характерные особенности движения: в каких направлениях двигалась точка относительно оси OX в различные интервалы времени, построить графики проекции скорости и пути в зависимости от времени.



6

7



Вариант 2

1. Один автомобиль, двигаясь со скоростью 12 м/с в течение 10 с, совершил такое же перемещение, что и другой за 15 с. Какова скорость второго автомобиля, если оба двигались равномерно?

2. При движении вдоль оси OX координата точки изменилась за 8 с от значения $x_1 = 9$ м до значения $x_2 = 17$ м. Найдите модуль скорости точки и проекцию вектора скорости на ось OX , запишите формулу зависимости $x(t)$. Скорость считать постоянной.

3. Скорость течения реки $1,5 \frac{м}{с}$, скорость ветра $6 \frac{м}{с}$. Определите скорость парусника относительно берега в безветренную погоду, при встречном и при попутном ветре.

4. Скорость велосипедиста $10 \frac{м}{с}$, а скорость встречного ветра $6 \frac{м}{с}$. Определите скорость ветра относительно велосипедиста.

5. Скорость течения реки $3 \frac{м}{с}$.

Лодка плывет перпендикулярно берегу со скоростью $4 \frac{м}{с}$. Определите скорость лодки относительно берега.

6. На рис. приведен график зависимости координаты материальной точки (МТ) от времени.

а) определите характер движения МТ в промежутке времени от 0 с до 3 с; б) напишите кинематическое уравнение движения МТ в промежутке времени от 0 с до 4,5 с; в) постройте график зависимости пути от времени, соответствующий графику зависимости $x(t)$, и дайте описание движения МТ.

7. Уравнение движения лыжника имеет вид: $x = 10 + 4t$. Постройте график $x(t)$. Определите:

а) координату лыжника через 10 с; б)

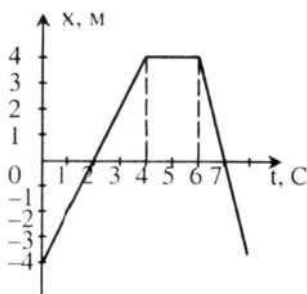
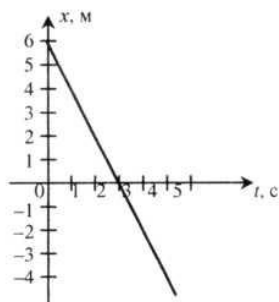
где был лыжник за 5 с до начала наблюдения; в) когда он

будет на расстоянии 80 м от начала координат.

8. На рисунке изображен график зависимости координаты материальной точки от времени. Описать характерные особенности движения: в каких направлениях двигалась точка относительно оси OX в различные интервалы времени, построить графики проекции скорости и пути в зависимости от времени.

6

7



Практическая работа № 2. Равноускоренное прямолинейное движение.

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с механическим движением.

Формируемые компетенции: ОК 07.

Перечень основных терминов и физических величин: ускорение, тормозной путь, время торможения.

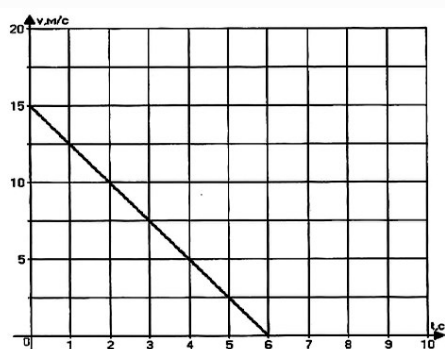
Вариант 1

1 Автомобиль, двигаясь с ускорением $-0,5 \text{ м/с}^2$, уменьшил свою скорость от 54 до 18 км/ч. Сколько времени ему для этого понадобилось?

2 При подходе к станции поезд начал торможение с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$, имея начальную скорость 90 км/ч. Определите тормозной путь поезда, если торможение длилось 1 мин.

3 По графику проекции скорости определите: 1) начальную скорость тела;

2) время движения тела до остановки; 3) ускорение тела; 4) вид движения (разгоняется тело или тормозит); 5) запишите уравнение проекции скорости; 6) запишите уравнение координаты (начальную координату считайте равной нулю).



4 Движение двух тел задано уравнениями проекции скорости:

$$v_{1x}(t) = 2 + 2t$$

$$v_{2x}(t) = 6 - 2t$$

В одной координатной плоскости постройте график проекции скорости каждого тела. Что означает точка пересечения графиков?

$= 5 + 10t - 0,5t^2$. Определите:

5 Движение тела задано уравнением $x(t)$

1)

начальную координату тела; 2) проекцию скорости тела; 3) проекцию ускорения; 4) вид

движения (разгоняется тело или тормозит); 5) запишите уравнение проекции скорости; 6) определите значение координаты и скорости в момент времени $t = 4$ с. Сравним уравнение координаты в общем виде с данным уравнением и найдем искомые величины.

6 Вагон движется равноускоренно с ускорением $-0,5 \text{ м/с}^2$. Начальная скорость вагона равна 54 км/ч . Через сколько времени вагон остановится? Постройте график зависимости скорости от времени.

7 Тело, имея некоторую начальную скорость, движется равноускоренно. За время $t = 2$ с тело прошло путь $S = 18 \text{ м}$, причём его скорость увеличилась в 5 раз. Найти ускорение и начальную скорость тела.

8 Поезд, идущий со скоростью $\vartheta_0 = 36 \text{ км/ч}$, начинает двигаться равноускоренно и проходит путь $S = 600 \text{ м}$, имея в конце этого участка скорость $\vartheta = 45 \text{ км/ч}$. Определить ускорение поезда a и время t его ускоренного движения.

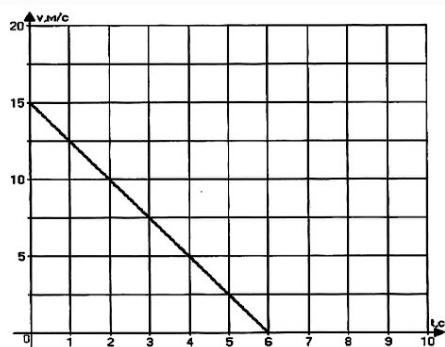
Вариант 2

1 Автомобиль, двигаясь с ускорением $-0,2 \text{ м/с}^2$, уменьшил свою скорость от 36 до 18 км/ч . Сколько времени ему для этого понадобилось?

2 При подходе к станции поезд начал торможение с ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$, имея начальную скорость 54 км/ч . Определите тормозной путь поезда, если торможение длилось 2 мин.

3 По графику проекции скорости определите: 1) начальную скорость тела;

2) время движения тела до остановки; 3) ускорение тела; 4) вид движения (разгоняется тело или тормозит); 5) запишите уравнение проекции скорости; 6) запишите уравнение координаты (начальную координату считайте равной нулю).



4 Движение двух тел задано уравнениями проекции скорости:

$$v_{1x}(t) = 3 + 3t$$

$$v_{2x}(t) = 4 - 2t$$

В одной координатной плоскости постройте график проекции скорости каждого тела. Что означает точка пересечения графиков?

5 Движение тела задано уравнением $x(t)$

$$= 4 + 5t - 0,8t^2. \text{ Определите:}$$

1) начальную координату тела; 2) проекцию скорости тела; 3) проекцию ускорения; 4) вид движения (разгоняется тело или тормозит); 5) запишите уравнение проекции скорости; 6) определите значение координаты и скорости в момент времени $t = 2$ с. Сравним уравнение координаты в общем виде с данным уравнением и найдем искомые величины.

6 Вагон движется равноускоренно с ускорением $-0,5 \text{ м/с}^2$. Начальная скорость вагона равна 108 км/ч . Через сколько времени вагон остановится? Постройте график зависимости скорости от

времени.

7 Тело, имея некоторую начальную скорость, движется равноускорено. За время $t = 4$ с тело прошло путь $S = 20$ м, причём его скорость увеличилась в 4 раза. Найти ускорение и начальную скорость тела.

8 Поезд, идущий со скоростью $\vartheta_0 = 36$ км/ч, начинает двигаться равноускорено и проходит путь $S = 800$ м, имея в конце этого участка скорость $\vartheta = 54$ км/ч. Определить ускорение поезда a и время t его ускоренного движения.

Практическая работа № 3. Движение по окружности.

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности.

Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с движением тела по окружности.

Формируемые компетенции: ОК 07.

Перечень основных терминов и физических величин: линейная и угловая скорость, частота, период, центростремительное ускорение.

Вариант 1

Часть 1

1. При равномерном движении тела по окружности

- | | |
|---|-------|
| 1)изменяется только модуль его скорости | 2) |
| изменяется только направление его скорости | 3) |
| изменяются и модуль, и направление его скорости | 4) не |
| изменяется ни модуль, ни направление его скорости | |

2. Линейная скорость точки 1, находящейся на расстоянии R_1 от центра вращающегося колеса, равна v_1 . Чему равна скорость v_2 точки 2, находящейся от центра на расстоянии $R_2=4 \cdot R_1$?

- 1) $\vartheta_2 = \vartheta_1$ 2) $\vartheta_2 = 2 \cdot \vartheta_1$ 3) $\vartheta_2 = 0,25 \cdot \vartheta_1$ 4) $\vartheta_2 = 4 \cdot \vartheta_1$

3. Период обращения точки по окружности можно вычислить по формуле:

- 1) $T=2\pi Rv$ 2) $T=2\pi R/v$ 3) $T=2\pi v$ 4) $T=2\pi/v$

4. Угловая скорость вращения колеса автомобиля вычисляется по формуле:

- 1) $\omega=2vR$ 2) $\omega=vR/2$ 3) $\omega=vR$ 4) $\omega=v/R$

5. Угловая скорость вращения колеса велосипеда увеличилась в 2 раза. Как изменилась линейная скорость точек обода колеса?
- 1) увеличилась в 2 раза 2) уменьшилась в 2 раза 3) увеличилась в 4 раза
4) не изменилась
6. Линейная скорость точек лопасти винта вертолѐта уменьшилась в 4 раза. Как изменилось их центростремительное ускорение?
- 1) не изменилось 2) уменьшилось в 16 раз 3) уменьшилось в 4 раза
4) уменьшилось в 2 раза
7. Радиус движения тела по окружности увеличили в 3 раза, не меняя его линейную скорость. Как изменилось центростремительное ускорение тела?
- 1) увеличилось в 9 раз 2) уменьшилось в 9 раз 3) уменьшилось в 3 раза
4) увеличилось в 3 раза
8. Чему равен период обращения коленчатого вала двигателя, если за 3 мин он совершил 600 000 оборотов?
- 1) 200000с 2) 3300с 3) $3 \cdot 10^{-4}$ с 4) $5 \cdot 10^{-6}$ с
9. Чему равна частота вращения точки обода колеса, если период обращения составляет 0,05 с?
- 1) 0,05Гц 2) 2Гц 3) 20Гц 4) 200 Гц
10. Линейная скорость точки обода велосипедного колеса радиусом 35 см равна 5 м/с. Чему равен период обращения колеса?
- 1) 14с 2) 7с 3) 0,07с 4) 0,44 с
11. Установите соответствие между физическими величинами в левом столбце и формулами для их вычисления в правом столбце.
- | Физическая величина | Формула |
|----------------------|------------------------|
| А) линейная скорость | 1) $1/T$ 2) v^2/R |
| Б) угловая скорость | 3) v/R 4) ωR |
| В) частота обращения | 5) $1/n$ |
12. Период обращения колеса увеличился. Как изменились угловая и линейная скорости точки обода колеса и её центростремительное ускорение. Установите соответствие между физическими величинами в левом столбце и характером их изменения в правом столбце.

Физическая величина

Характер изменения

А) угловая скорость

1. увеличилась

Б) линейная скорость

2. уменьшилась

В) центростремительное ускорение

3. не изменилась

Часть 2

13. Какой путь пройдёт точка обода колеса за 10 с, если частота обращения колеса составляет 8 Гц, а радиус колеса 5 м?

Вариант 2

Часть 1

1. При равномерном движении тела по окружности

- | | | | | | | |
|----|--|------------|--------|-------------|-----|---|
| 1) | не | изменяется | только | модуль | его | скорости |
| 2) | не | изменяется | только | направление | его | скорости |
| 3) | не изменяются и модуль, и направление его скорости | | | | | 4) не |
| | | | | | | изменяется ни модуль, ни направление его скорости |

2. Линейная скорость точки 1, находящейся на расстоянии R_1 от центра вращающегося колеса, равна v_1 . Чему равна скорость v_2 точки 2, находящейся от центра на расстоянии $R_2 = 2 \cdot R_1$?

- 1) $v_2 = v_1$ 2) $v_2 = 2 \cdot v_1$ 3) $v_2 = 0,25 \cdot v_1$ 4) $v_2 = 4 \cdot v_1$

3. Период обращения точки по окружности можно вычислить по формуле:

- 1) $T = 2\pi Rv$ 2) $T = 2\pi R/v$ 3) $T = 2\pi v$ 4) $T = 2\pi/v$

4. Угловая скорость вращения колеса автомобиля вычисляется по формуле:

- 1) $\omega = 2vR$ 2) $\omega = vR/2$ 3) $\omega = vR$ 4) $\omega = v/R$

5. Угловая скорость вращения колеса велосипеда увеличилась в 4 раза. Как изменилась линейная скорость точек обода колеса?

- 1) увеличилась в 2 раза 2) уменьшилась в 2 раза
3) увеличилась в 4 раза 4) не изменилась

6. Линейная скорость точек лопасти винта вертолѐта уменьшилась в 2 раза. Как изменилось их центростремительное ускорение?

- 1) не изменилось 2) уменьшилось в 16 раз
3) уменьшилось в 4 раза 4) уменьшилось в 2 раза

7. Радиус движения тела по окружности уменьшили в 3 раза, не меняя его линейную скорость. Как изменилось центростремительное ускорение тела?

- 1) увеличилось в 9 раз
2) уменьшилось в 9 раз
3) уменьшилось в 3 раза
4) увеличилось в 3 раза

8. Чему равен период обращения коленчатого вала двигателя, если за 4 мин он совершил 400 000 оборотов?

- 1) 2000000 с 2) 3300 с 3) $3 \cdot 10^{-4}$ с 4) $6 \cdot 10^{-4}$ с

9. Чему равна частота вращения точки обода колеса, если период обращения составляет 0,04 с?

- 1) 0,05 Гц 2) 2 Гц 3) 25 Гц 4) 200 Гц

10. Линейная скорость точки обода велосипедного колеса радиусом 40 см равна 4 м/с. Чему равен период обращения колеса?

- 1) 14 с 2) 7 с 3) 0,07 с 4) 0,63 с

11. Установите соответствие между физическими величинами в левом столбце и формулами для их вычисления в правом столбце.

Физическая величина	Формула
А) угловая скорость	1) $1/T$ 2) v^2/R
Б) линейная скорость	3) v/R 4) ωR
В) частота обращения	5) $1/n$

12. Период обращения колеса уменьшился. Как изменились угловая и линейная скорости точки обода колеса и её центростремительное ускорение. Установите соответствие между физическими величинами в левом столбце и характером их изменения в правом столбце.

Физическая величина	Характер изменения
А) линейная скорость	1. увеличилась
Б) центростремительное ускорение	2. уменьшилась
В) угловая скорость	3. не изменилась

Часть 2

13. Какой путь пройдёт точка обода колеса за 20 с, если частота обращения колеса составляет 5 Гц, а радиус колеса 4 м?

Практическая работа № 4. Свободное падение тел.

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности.

Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные со свободным падением тел.

Формируемые компетенции: ОК 07.

Перечень основных терминов и физических величин: проекция скорости на оси координат, ускорение свободного падения, наибольшая высота подъёма, дальность полёта.

Вариант 1

1. Тело упало с высоты 45 м. Каково время падения тела? Чему равна скорость свободно падающего тела через 2 с после начала падения?

2. С какой высоты был сброшен предмет, если он упал на землю через 2 с?

3. Рассчитайте время свободного падения тела с высоты 20 м.

4. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 50 м/с. Какова максимальная высота подъема тела?

Какой путь пройдет свободно падающее тело за восьмую секунду движения?

5. Мальчик бросил горизонтально мяч из окна, находящегося на высоте 20 м. Определите, с какой скоростью был брошен мяч, если он упал на расстоянии 6 м от основания дома.

6. Мальчик бросил вертикально вверх мяч и поймал его через 2 с. На какую максимальную высоту поднялся мяч?

7. Камень, брошенный горизонтально с высоты 2 м над землей, упал на расстоянии 7 м. Найдите начальную и конечную скорости мяча.

8. Тело, брошенное с поверхности земли вертикально вверх со скоростью 30 м/с, дважды побывало на высоте 40 м. Какой промежуток времени разделяет эти два события?

9. Тело брошено под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 30 м/с. На какой высоте вектор скорости составит угол 45° с горизонтом?

Вариант 2

1. Найдите скорость, с которой тело упадет на поверхность земли, если оно свободно падает с высоты 5 м.

2. Чему равна скорость свободно падающего тела через 2 с после начала падения?

3. Какова глубина ущелья, если упавший в него камень коснулся дна через 4 с?

4. Рассчитайте время свободного падения тела с высоты 20 м.

5. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 50 м/с. Какова максимальная высота подъема тела?
6. Какой путь пройдет свободно падающее тело за восьмую секунду движения?
7. Пуля вылетает в горизонтальном направлении и летит со скоростью 800 м/с. На сколько снизится пуля в отвесном направлении во время полета, если расстояние до цели равно 600 м?
8. Камень брошен под углом 30° к горизонту со скоростью 10 м/с. Через какое время он будет на высоте 1 м?
9. Вертолет летит горизонтально со скоростью 180 км/ч на высоте 500 м. С вертолета на теплоход нужно сбросить выпел, движущийся встречным курсом со скоростью 24 км/ч. На каком расстоянии от теплохода летчик должен сбросить выпел?

Практическая работа № 5. Силы в механике.

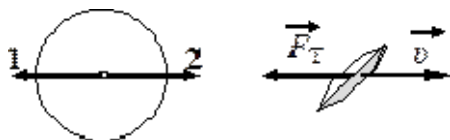
Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с взаимодействием тел, законом всемирного тяготения, принципом суперпозиции сил.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов и физических величин: сила, сила тяжести, вес и невесомость, сила упругости, сила трения, первая космическая скорость, планета, Солнечная система, спутник.

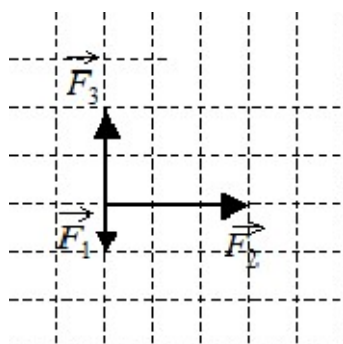
Вариант 1



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

1)	вдоль 1, равна F_T
2)	вдоль 2, равна F_T
3)	вдоль 1, в 10^{18} раз меньше F_T
4)	вдоль 2, в 10^{18} раз больше F_T

2.



На тело, находящееся на горизонтальной плоскости, действуют 3 горизонтальные силы (см. рисунок). Каков модуль равнодействующей этих сил, если $F_1 = 1 \text{ Н}$?

1)	4 Н
2)	6 Н
3)	$\sqrt{10} \text{ Н}$
4)	$\sqrt{13} \text{ Н}$

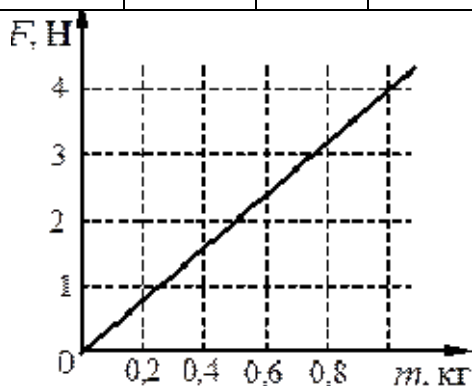
3. Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю F . Каков модуль сил гравитационного

притяжения друг к другу двух других шариков, если масса каждого из них $\frac{1}{2}m$, а расстояние между их центрами $2r$?

1)	F	$\frac{1}{2}F$	$\frac{1}{4}F$	3)	$\frac{1}{8}F$	4)	$\frac{1}{16}F$
----	-----	----------------	----------------	----	----------------	----	-----------------

4. Мальчик массой 50 кг совершает прыжок в высоту. Сила тяжести, действующая на него во время прыжка, примерно равна

1)	500 Н	2)	50 Н	3)	5 Н	4)	0 Н
----	-------	----	------	----	-----	----	-----



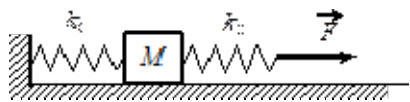
5. На графике показана зависимость силы тяжести от массы тела для некоторой планеты. Ускорение свободного падения на этой планете равно

1)	$0,07 \text{ м/с}^2$
2)	$1,25 \text{ м/с}^2$

3)	$9,8 \text{ м/с}^2$
4)	4 м/с^2

6. К пружине школьного динамометра подвешен груз массой $0,1 \text{ кг}$. При этом пружина удлинилась на $2,5 \text{ см}$. Каким будет удлинение пружины при добавлении еще двух грузов по $0,1 \text{ кг}$?

1)	5 см	2)	$7,5 \text{ см}$	3)	10 см	4)	$12,5 \text{ см}$
----	----------------	----	------------------	----	-----------------	----	-------------------



7. К системе из кубика массой $M = 1 \text{ кг}$ и двух пружин приложена постоянная горизонтальная сила $\vec{F}$ (см. рисунок). Между кубиком и опорой трения нет. Система покоится. Жесткость первой пружины $k_1 = 300 \text{ Н/м}$. Жесткость второй пружины $k_2 = 600 \text{ Н/м}$. Удлинение первой пружины равно 2 см . Модуль силы F равен

1)	6 Н	2)	9 Н	3)	12 Н	4)	18 Н
----	---------------	----	---------------	----	----------------	----	----------------

8. В процессе экспериментального исследования жесткости трех пружин получены данные, которые приведены в таблице.

Сила ($F, \text{ Н}$)	0	10	20	30
Деформация пружины 1 ($\Delta l, \text{ см}$)	0	1	2	3
Деформация пружины 2 ($\Delta l, \text{ см}$)	0	2	4	6
Деформация пружины 3 ($\Delta l, \text{ см}$)	0	1,5	3	4,5

Жесткость пружин возрастает в такой последовательности:

1)	1, 2, 3	2)	1, 3, 2	3)	2, 3, 1	4)	3, 1, 2
----	---------	----	---------	----	---------	----	---------

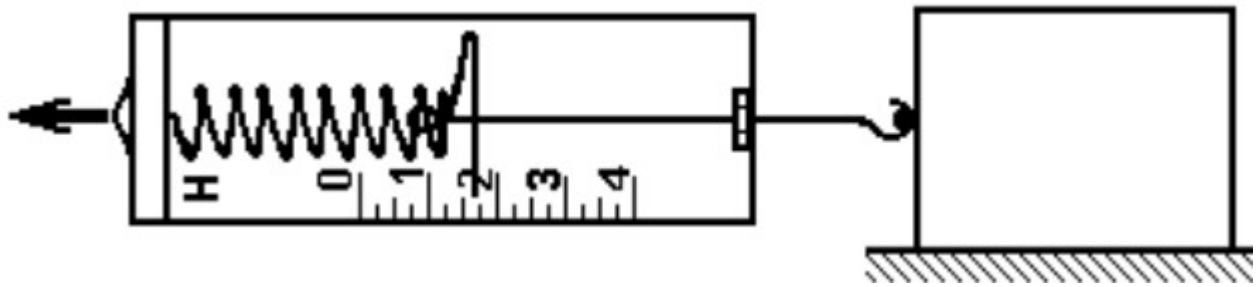
9. На горизонтальном полу стоит ящик массой 10 кг . Коэффициент трения между полом и ящиком равен $0,25$. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 16 Н . Какова сила трения между ящиком и полом?

1)	0 Н	2)	$2,5 \text{ Н}$	3)	4 Н	4)	16 Н
----	---------------	----	-----------------	----	---------------	----	----------------

10. Деревянный брусок массой m , площади граней которого связаны отношением $S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 2 : 3$, скользит равномерно по горизонтальной шероховатой опоре, соприкасаясь с ней гранью площадью S_1 , под действием горизонтальной силы. Какова величина этой силы, если коэффициент трения бруска об опору равен?

1)	$3mg$	2)	mg	3)	$\frac{\mu mg}{3}$	4)	$\frac{\mu mg}{6}$
----	-------	----	------	----	--------------------	----	--------------------

5.

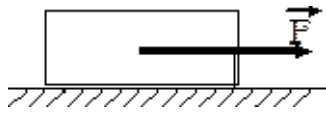


Под действием пружины динамометра брусок движется равномерно по поверхности стола. Погрешность измерения силы при помощи данного динамометра $\Delta F = \pm 0,3 \text{ Н}$. По показаниям динамометра разные ученики записали следующие значения действующей силы. Какая запись наиболее правильная?

- 1) $1,3 \text{ Н} \pm 0,15 \text{ Н}$
- 2) $1,58 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$
- 3) $1,7 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$
- 4) $2,3 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$

11. Средний радиус планеты Меркурий 2420 км, а ускорение свободного падения на планете $3,72 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Найти массу Меркурия.

Вариант 2



1. Тело массой 2 кг равномерно движется по горизонтальной плоскости. На тело действует сила $F = 4 \text{ Н}$ (см. рисунок). Каков коэффициент трения между телом и плоскостью?

1)	2	2)	1	3)	0,5	4)	0,2
----	---	----	---	----	-----	----	-----

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

1)	3,5 Н	2)	4 Н	3)	4,5 Н	4)	5 Н
----	-------	----	-----	----	-------	----	-----

3. Деревянный брусок массой m , площади граней которого связаны отношением $S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 2 : 3$, скользит равномерно по горизонтальной шероховатой опоре, соприкасаясь с ней гранью площадью S_1 , под действием горизонтальной силы. Какова величина этой силы, если коэффициент трения бруска об опору равен μ ?

1)	$3\mu mg$	2)	mg	3)	$\frac{\mu mg}{3}$	4)	$\frac{\mu mg}{6}$
----	-----------	----	------	----	--------------------	----	--------------------

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

1)	0 Н	2)	2,5 Н	3)	4 Н	4)	16 Н
----	-----	----	-------	----	-----	----	------

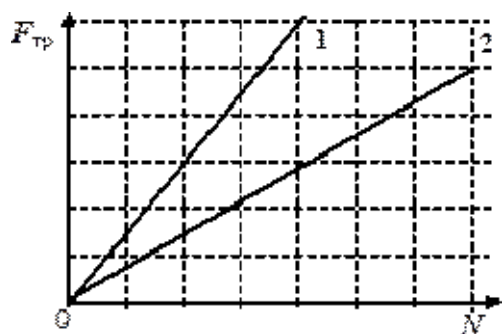
5. Земля притягивает к себе подброшенный камень с силой 9 Н. С какой силой этот камень притягивает к себе Землю?

- 1) 90 Н 2) 9 Н 3) 0,9 Н 4) 0

6. Два маленьких шарика находятся на расстоянии l друг от друга. На каком расстоянии друг от друга находятся шарики с вдвое большими массами, если силы их гравитационного притяжения друг к другу по модулю такие же?

- 1) $9l$ 2) $\frac{1}{9}l$ 3) $3l$ 4) $\frac{1}{3}l$

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



- 1) 3,5 Н 2) 4 Н 3) 4,5 Н 4) 5 Н

8. На рисунке представлены графики зависимости модуля силы трения $F_{\text{тр}}$ от модуля силы

нормального давления N для двух тел. Отношение $\frac{\mu_1}{\mu_2}$ коэффициентов трения скольжения равно

1)	1
2)	2
3)	$\frac{1}{2}$
4)	$\sqrt{2}$

9

. Ученик устанавливал зависимость между модулем силы трения скольжения тела, движущегося равномерно по горизонтальной поверхности, и модулем силы его нормального давления. Для этой цели он использовал динамометр и шесть одинаковых брусков массой 100 г каждый, которые поочередно ставил друг на друга, меняя тем самым силу нормального давления. Полученные учеником результаты представлены в таблице.

$F_{тр}, Н$	2,5	5	7,5	9	11	13
$m, г$	100	200	300	400	500	600

Проанализировав полученные значения, он высказал предположения:

А. Прямая пропорциональная зависимость между силой трения скольжения и силой нормального давления наблюдается для первых трех измерений.

Б. Прямая пропорциональная зависимость между силой трения скольжения и силой нормального давления наблюдается для последних трех измерений.

Какая(-ие) из высказанных учеником гипотез верна(-ы)?

1)	только А
2)	только Б
3)	и А, и Б
4)	ни А, ни Б

10. На каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к ней станет в 100 раз меньше, чем на поверхности Земли?

11. Радиус планеты Марс составляет 0,53 радиуса Земли, а масса составляет 0,11 массы Земли. Зная ускорение свободного падения на Земле, найти ускорение свободного падения на Марсе.

Практическая работа № 6. Законы Ньютона.

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с взаимодействием тел, законом всемирного тяготения, I, II и III законами Ньютона, принципом суперпозиции сил, принципом равноправности инерциальных систем отсчета.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов и физических величин: сила. вес и невесомость, первая космическая скорость, планета, Солнечная система, спутник.

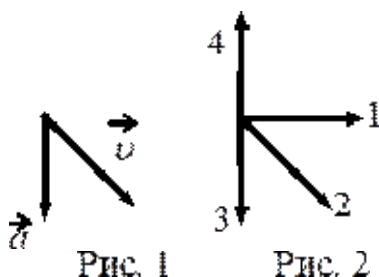
Вариант 1

1. Систему отсчета, связанную с Землей, будем считать инерциальной. Система отсчета, связанная с автомобилем, тоже будет инерциальной, если автомобиль

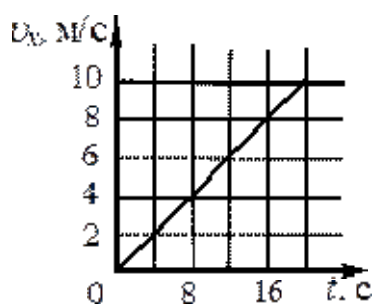
- 1) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
- 2) разгоняется по прямолинейному участку шоссе
- 3) движется по извилистой дороге с постоянной по модулю скоростью
- 4) вкатывается на гору с выключенным двигателем

2. В инерциальной системе отсчета сила $\vec{F}$ сообщает телу массой m ускорение $\vec{a}$. Как надо изменить величину силы, чтобы при уменьшении массы тела вдвое его ускорение стало в 4 раза больше?

- 1) увеличить в 2 раза
- 2) увеличить в 4 раза
- 3) уменьшить в 2 раза
- 4) оставить неизменной



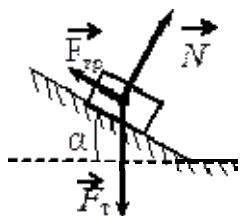
3. На рисунке 1 представлены направления векторов скорости $\vec{v}$ и ускорения $\vec{a}$ мяча в инерциальной системе отсчета. Какое из представленных на рисунке 2 направлений имеет в этой системе отсчета вектор равнодействующей всех сил $\vec{F}$, приложенных к мячу?



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

4. Скорость автомобиля массой 1000 кг, движущегося вдоль оси Ox , изменяется со временем в соответствии с графиком (см. рисунок). Систему отсчета считать инерциальной. Равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна

- 1) 500 Н
- 2) 1000 Н
- 3) 10000 Н
- 4) 20000 Н



5. Деревянный брусок покоится на наклонной плоскости. Угол наклона плоскости увеличили, но брусок еще остается в покое. Как изменились при этом модули следующих сил, действующих на брусок: силы тяжести $\vec{F}_t$, силы трения покоя $\vec{F}_{тр}$ и нормальной составляющей силы реакции опоры $\vec{N}$?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

модуль силы тяжести F_t	модуль силы трения покоя $F_{тр}$	модуль нормальной составляющей силы реакции опоры N

6. Определите, с каким наибольшим ускорением можно поднимать груз массой 120 кг, чтобы канат, выдерживающий максимальную нагрузку 2000 Н, не разорвался.

7. Чему равна сила трения, если после толчка вагон массой 20 т остановился через 50 с, пройдя расстояние 125 м?

8. К одному концу веревки, перекинутой через блок, подвешен груз массой 10 кг. С какой силой надо тянуть за другой конец веревки, чтобы груз поднимался с ускорением 2 м/с².

9. Определите минимальную скорость, при которой автомобиль успеет остановиться перед препятствием, если он начинает тормозить на расстоянии 25 м от препятствия, а коэффициент трения шин об асфальт равен 0,8.

10. На концах невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через блок, подвешены грузы, массы которых равны 600 г и 400 г. Определите скорость грузов через 2 с после того, как система будет предоставлена самой себе.

11. При помощи пружинного динамометра груз массой 10 кг движется с ускорением 5 м/с² по горизонтальной поверхности стола. Коэффициент трения груза о стол равен 0,1. Найдите удлинение пружины, если ее жесткость 2000 Н/м.

12. Масса автомобиля «Lada Grant» с небольшой нагрузкой 2 т, а скорость $72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Определите силу давления автомобиля, проезжающего через середину горизонтального и выпуклого моста с радиусом кривизны 50 м.

Вариант 2

1. Систему отсчета, связанную с Землей, будем считать инерциальной. Система отсчета, связанная с велосипедистом, тоже будет инерциальной, если велосипедист

- 1) разгоняется по прямолинейному участку шоссе
- 2) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
- 3) движется по извилистой дороге с постоянной по модулю скоростью
- 4) вкатывается на гору с выключенным двигателем

2. Постоянный магнит массой m поднесли к массивной стальной плите массой M . Сравните силу действия магнита на плиту $\vec{F}_1$ с силой действия плиты на магнит $\vec{F}_2$.

- 1) $F_1 > F_2$
- 2) $F_1 < F_2$
- 3) $F_1 = F_2$
- 4) $\frac{F_1}{F_2} = \frac{m}{M}$

3. Земля притягивает к себе подброшенный камень с силой 9 Н. С какой силой этот камень притягивает к себе Землю?

- 1) 90 Н 2) 9 Н 3) 0,9 Н 4) 0

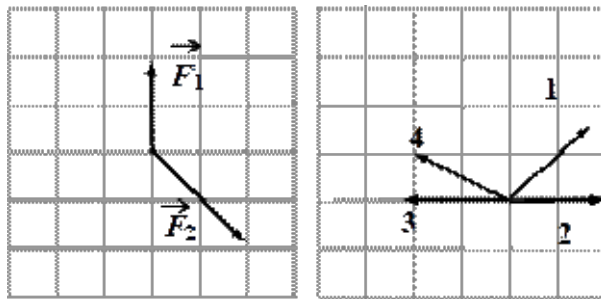
4. Какая из приведенных ниже пар величин всегда совпадает по направлению в инерциальной системе отсчета?

- 1) сила и перемещение
- 2) сила и скорость
- 3) сила и ускорение
- 4) ускорение и перемещение

5. В инерциальной системе отсчета сила $\vec{F}$ сообщает телу массой m ускорение $\vec{a}$. Как изменится ускорение тела, если массу тела и действующую на него силу уменьшить в 2 раза?

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) не изменится
- 3) уменьшится в 8 раз
- 4) уменьшится в 4 раза

6. На тело в инерциальной системе отсчета действуют две силы. Какой из векторов, изображенных на правом рисунке, правильно указывает направление ускорения тела в этой системе отсчета?



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

7. С каким ускорением движется вертикально вверх тело массой 10 кг, если сила натяжения троса равна 118 Н?

8. Найдите силу, сообщающую автомобилю массой 3,2 т ускорение, если он за 15 с от начала движения развил скорость, равную 9 м/с.

9. Тело останавливается под действием силы трения. Чему равно при этом ускорение, если коэффициент трения 0,2?

10. Парашютист, достигнув в затяжном прыжке скорости 55 м/с, раскрыл парашют, после чего за 10 с скорость его уменьшилась до 5 м/с. Найдите силу натяжения стропов парашюта, если масса парашютиста 80 кг.

11. Динамометр вместе с прикрепленным к нему грузом сначала поднимают вертикально вверх, затем опускают. В обоих случаях движение происходит с ускорением, равным $6 \frac{м}{с^2}$. Какова масса груза, если разность показаний динамометра оказалась равной 29,4 Н?

12. Масса автомобиля «Lada Grant» с небольшой нагрузкой 2 т, а скорость $72 \frac{км}{ч}$. Определите силу давления автомобиля, проезжающего через середину горизонтального и вогнутого моста с радиусом кривизны 50 м.

Практическая работа № 7. Работа и мощность.

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с работой и мощностью.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов и физических величин: работа, мощность.

Вариант 1

В заданиях 1- 4 приведите в соответствие позиции левого и правого столбцов.

1.

Физическая величина Обозначение физической величины

А сила	1) A	2) t
Б работа	3) V	4) N
В мощность	5) m	6) F

2.

Физическая величина Единицы измерения физической величины в СИ

А сила	1) Вт	2) В
Б работа	3) Дж	4) кДж
В мощность	5) Н	6) Гц

3.

Физическая величина Формула для расчета

А сила	1) ma	2) FS
Б работа	3) $\frac{A}{S}$	4) ϑt
В мощность	5) $F\vartheta$	6) $FS\cos\alpha$

4.

Физическая величина Обозначение физической величины

А равнодействующая сила	1) тело движется по замкнутой траектории
Б работа	2) тело движется равномерно
В мощность	3) тело находится в покое

5. Бурлаки тянут речное судно по горизонтальному песчаному берегу с постоянной скоростью. Бурлаки совершили механическую работу, равную 48 МДж, при этом модуль силы трения, действовавшей на санки во время движения, составил 4000 Н. Определите пройденный путь.

6. Равномерно поднимая веревку, спасатель достал ребенка из колодца глубиной 10 м. Масса ребенка 25 кг, масса одежды 3 кг. Какую работу спасатель при этом совершил?

7. При равномерном перемещении саней по горизонтальному участку пути длиной 50 м сила тяги совершает работу, величина которой равна 1000 Дж. Какова сила трения?

8. На горизонтальной поверхности находится тело, на которое действуют с силой 10 Н, направленной под углом 60° к горизонту. Под действием этой силы тело перемещается по поверхности на 5 м. Чему равна работа силы?

9. Измеряемая с помощью динамометра сила сначала увеличивается от нуля до 40 Н, а затем - от 40 Н до 60 Н. В каком случае при растяжении пружины совершается большая работа? Во сколько раз большая?

10. Сжатая пружина, жесткость которой равна 5 кН/м, действует на прикрепленное к ней тело с силой 500 Н. Какую работу совершит сила упругости пружины, если пружине дать возможность распрямиться?

11. Определите работу силы трения, если сани массой 200 кг перемещаются по горизонтальной дороге на 500 м. Коэффициент трения 0.1

12. Действуя силой 80 Н, человек поднимает из колодца глубиной 10 м ведро воды за 20 с. Какую мощность развивает при этом человек?

13. Человек, поднимающий ведро воды из колодца за 15 с, развивает мощность 0,16 кВт. Какую работу он при этом совершает

14. Какую мощность развивает двигатель мотороллера, движущегося со скоростью 57,6 км/ч при силе тяги 245 Н?

Вариант 2

В заданиях 1- 4 приведите в соответствие позиции левого и правого столбцов.

1.

Физическая величина Обозначение физической величины

А мощность 1) A 2) F

Б сила 3) S 4) a

В работа 5) m 6) N

2.

Физическая величина Единицы измерения физической величины в СИ

А мощность 1) Вт 2) Па

Б сила 3) Дж 4) Гн

В работа 5) Н 6) Гц

3.

Физическая величина Формула для расчета

А мощность 1) ma 2) ρgh

Б сила 3) $\frac{S}{t}$ 4) $\frac{A}{t}$

В работа 5) $F\vartheta$ 6) $F\cos\alpha$

4.

Физическая величина	Обозначение	физической величины
А мощность	1) тело движется равномерно	
Б равнодействующая сила	2) тело движется по замкнутой траектории	
В работа	3) тело находится в покое	

5. Девочка везет кота на тележке по горизонтальной дороге с постоянной скоростью. Девочка совершила механическую работу, равную 500 Дж и преодолела расстояние в 50 м. Какую минимальную силу она прикладывала?

6. Гиря массой 5 кг под действием силы 60 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 0,5 м. Чему равна работа силы тяжести.

7. Гиря массой 2 кг поднимается под действием силы величиной 25 Н, направленной вертикально вверх. При этом данная сила совершает работу 50 Дж. На какую высоту поднят груз?

8. На горизонтальной поверхности находится тело, на которое действуют с силой 20 Н, направленной под углом 30° к горизонту. Под действием этой силы тело перемещается по поверхности на 15 м. Чему равна работа силы?

9. Измеряемая с помощью динамометра сила сначала уменьшилась от 40 Н до нуля, а затем - от 80 Н до 60 Н. В каком случае при растяжении пружины совершается меньшая работа? Во сколько раз меньшая?

10. Сжатая пружина, жесткость которой равна 10 кН/м, действует на прикрепленное к ней тело с силой 400 Н. Какую работу совершит сила упругости пружины, если пружине дать возможность распрямиться?

11. Мощность тягового электродвигателя троллейбуса равна 86 кВт. Какую работу может совершить двигатель за 2 ч?

12. Какую мощность развивает альпинист массой 80 кг, поднявшийся на высоту 500 м за 2 ч?

13. Мощность подъемного крана 10 кВт. Им можно равномерно поднять груз массой 2 т за 0,5 мин. Какую работу произведет в этом случае кран? На какую высоту переместит он груз?

Практическая работа № 8. Энергия

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать

качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с механической энергией.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов и физических величин: потенциальная и кинетическая энергия.

Вариант 1

В заданиях 1- 4 приведите в соответствие позиции левого и правого столбцов.

1.

Физическая величина	Обозначение физической величины	
А механическая энергия	1) А	2) Е
Б потенциальная энергия	3) W_k	4) W_n
В кинетическая энергия	5) E_k	6) E_n

2.

Физическая величина	Единицы измерения физической величины в СИ	
А механическая энергия	1) Вт	2) Па
Б потенциальная энергия	3) Дж	4) Гн
В кинетическая энергия	5) Н	6) Гц

3.

Физическая величина	Формула для расчета	
А потенциальная энергия, поднятого над землёй тела	1) mgh	2) ρgh
Б потенциальная энергия деформированного тела	3) $\frac{kx^2}{t}$	4) $\frac{kx^2}{2}$
В кинетическая энергия	5) $F\vartheta$	6) $\frac{mv^2}{2}$

4.

Физическая величина	Определение
А энергия	1) способность тела совершать работу
Б потенциальная энергия	2) Энергия взаимного положения тел и частей одного тела
В кинетическая энергия	3) энергия движущихся тел

5. Максимальная высота, на которую поднимается тело массой 1 кг, подброшенное вертикально вверх, составляет 20 м. Найдите изменение потенциальной энергии тела.

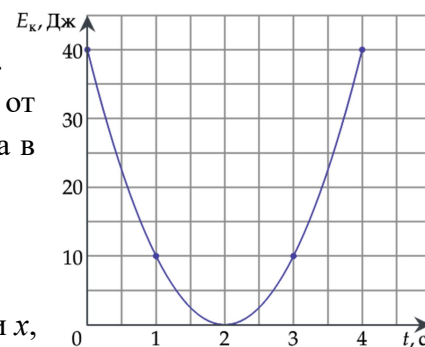
6. Чему равна потенциальная энергия трех кубических дециметров воды на высоте 10 м?

7. Какова полная механическая энергия беспилотника массой 75 кг, если он летит на высоте 0.5 км со скоростью 150 км/ч?

8. Тележка движется со скоростью 3 м/с. Ее кинетическая энергия равна 27 Дж. Какова масса тележки.

9. Растянутая на 2 см стальная пружина обладает потенциальной энергией упругой деформации 4 Дж. На сколько увеличится потенциальная энергия упругой деформации при растяжении этой пружины еще на 2 см?

10. Небольшое тело массой 0,2 кг бросили вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости кинетической энергии тела от времени t в течение полета. Чему равна максимальная скорость тела в первые четыре секунды полета? Ответ выразите в метрах в секунду.



11. Изменение скорости тела массой 3 кг, движущегося по оси x , описывается формулой $v_x = v_{0x} + a_x t$ где t - время в секундах, $v_{0x} = 8 \frac{м}{с}$ и $a_x = 2 \frac{м}{с^2}$.

Какова кинетическая энергия тела через 5 с после начала отсчета времени? (Ответ дайте в джоулях.)

Вариант 2

В заданиях 1- 4 приведите в соответствие позиции левого и правого столбцов.

1.

Физическая величина	Обозначение физической величины	
А кинетическая энергия	1) А	2) Е
Б потенциальная энергия	3) W_k	4) W_n
В механическая энергия	5) E_k	6) E_n

2.

Физическая величина	Единицы измерения физической величины в СИ	
А кинетическая энергия	1) Вт	2) Па
Б потенциальная энергия	3) Дж	4) Гн
В механическая энергия	5) Н	6) Гц

3.

Физическая величина	Формула для расчета
А кинетическая энергия	1) mgh 2) ρgh
Б потенциальная энергия деформированного тела	3) $\frac{kx^2}{t}$ 4) $\frac{kx^2}{2}$
В потенциальная энергия, поднятого над землёй тела	5) $F\theta$ 6) $\frac{m\theta^2}{2}$

4.

Физическая величина	Определение
А кинетическая энергия	1) способность тела совершать работу
Б потенциальная энергия	2) Энергия взаимного положения тел и частей одного тела
В механическая энергия	3) энергия движущихся тел

5. Максимальная высота, на которую поднимается тело массой 3 кг, подброшенное вертикально вверх, составляет 10 м. Найдите его потенциальную энергию.

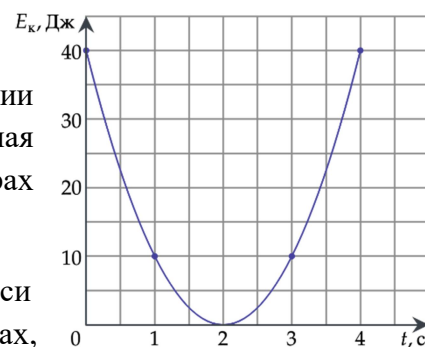
6. Чему равна потенциальная энергия стального шарика объёмом 10 см^3 на высоте 5 м?

7. Какова полная механическая энергия дирижабля массой 5 тонн, если он летит на высоте 2 км со скоростью 60 км/ч?

8. Шарик катится со скоростью 2 м/с. Ее кинетическая энергия равна 40 Дж. Какова масса шарика?

9. Растянутая на 1 см стальная пружина обладает потенциальной энергией упругой деформации 4 Дж. На сколько увеличится потенциальная энергия упругой деформации при растяжении этой пружины еще на 3 см?

10. Небольшое тело массой 100 г бросили вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости кинетической энергии тела от времени t в течение полета. Чему равна максимальная скорость тела в первые три секунды полета? Ответ выразите в метрах в секунду.



11. Изменение скорости тела массой 2 кг, движущегося по оси x , описывается формулой $\vartheta_x = \vartheta_{0x} + a_x t$ где t - время в секундах, $\vartheta_{0x} = 8 \frac{м}{с}$ и $a_x = -2 \frac{м}{с^2}$.

Какова кинетическая энергия тела через 3 с после начала отсчета времени? (Ответ дайте в джоулях.)

Практическая работа № 9. Законы сохранения в механике

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с импульсом и энергией, и законами сохранения импульса и энергии.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов и физических величин: импульс тела, импульс силы, реактивное движение, законы сохранения импульса и энергии.

Вариант 1

1. Два кубика массами 1 кг и 3 кг скользят навстречу друг другу со скоростями 3 м/с и 2 м/с соответственно. Каков суммарный импульс кубиков после их абсолютно неупругого удара?

2. Рассчитайте скорость, которую будет иметь ракета, стартовая масса которой 1 т, если в результате горения топлива выброшено 200 кг газов со скоростью 2 км/с.

3. Две тележки движутся навстречу друг другу со скоростью 4 м/с каждая. После столкновения вторая тележка получила скорость в направлении движения первой тележки, равную 6 м/с, а первая остановилась. Рассчитайте массу первой тележки, если масса второй 2 кг.

4. Граната, летевшая горизонтально со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка массами 1 кг и 1,5 кг. Большой осколок после взрыва летит в том же направлении и его скорость 25 м/с. Определите направление движения и скорость меньшего осколка.

5. Человек, находящийся в неподвижно стоящей на озере лодке, переходит с носа на корму. Рассчитайте расстояние, на которое переместится лодка, если масса человека 60 кг, масса лодки 120 кг, а длина лодки 3 м.

6. При взрыве камень разрывается на три части. Первый осколок массой 1 кг летит горизонтально со скоростью 12 м/с, а второй осколок массой 2 кг — со скоростью 8 м/с перпендикулярно направлению движения первого куска. Третий осколок летит со скоростью 40 м/с. Какова масса третьего осколка и в каком направлении по отношению к горизонту он летит?

7. Автомобиль массой 5 т движется со скоростью 72 км/ч. Какая работа должна быть совершена для его остановки?

8. Кинетическая энергия тела в момент бросания равна 200 Дж. Определите, до какой высоты от поверхности земли может подняться тело, если его масса равна 500 г.

9. Камень массой 20 г, выпущенный вертикально вверх из рогатки, резиновый жгут которой был растянут на 20 см, поднялся на высоту 40 м. Найдите жесткость жгута. Соппротивлением воздуха пренебречь.

10. Пуля массой 10 г влетает в доску толщиной 5 см со скоростью 800 м/с и вылетает из нее со скоростью 100 м/с. Какова сила сопротивления, действующая на пулю внутри доски?

11. Рассчитайте среднюю силу сопротивления почвы, если тело массой 2 кг, брошенное с высоты 250 м вертикально вниз с начальной скоростью 20 м/с, погрузилось в землю на глубину 1,5 м.

12. С горки высотой 2 м и основанием 5 м съезжают санки, которые останавливаются, пройдя горизонтально путь 35 м от основания горки. Определите коэффициент трения, считая его одинаковым на всем пути

Вариант 2

1. Молекула массой $8 \cdot 10^{-26}$ кг подлетает перпендикулярно стенке со скоростью 500 м/с, ударяется о нее и отскакивает с той же по величине скоростью. Найдите изменение импульса молекулы при ударе.

2. Чему будет равна скорость вагонетки массой 2,4 т, движущейся со скоростью 2 м/с, после того как на вагонетку вертикально сбросили 600 кг песка?

3. От двухступенчатой ракеты общей массой 1 т в момент достижения скорости 171 м/с отделилась ее вторая ступень массой 0,4 т, скорость которой при этом увеличилась до 185 м/с. Определите скорость, с которой стала двигаться первая ступень ракеты.

4. Два шара движутся навстречу друг другу с одинаковой скоростью. Масса первого шара 1 кг. Какую массу должен иметь второй шар, чтобы после столкновения первый шар остановился, а второй покатился назад с прежней скоростью?

5. Человек массой 60 кг стоит на льду и ловит мяч массой 500 г, который летит горизонтально со скоростью 20 м/с. На какое расстояние откатится человек с мячом по горизонтальной поверхности льда, если коэффициент трения равен 0,05?

6. Плот массой 800 кг плывет по реке со скоростью 1 м/с. На плот с берега перпендикулярно направлению движения плота прыгает человек массой 80 кг со скоростью 2 м/с. Определите скорость плота с человеком.

7. Какую работу совершает электровоз при увеличении скорости поезда массой 3000 т от 36 до 54 км/ч?

8. Башенный кран поднимает бетонную плиту массой 2 т на высоту 15 м. Чему равна работа силы тяжести, действующей на плиту?

9. Рассчитайте работу, которую необходимо совершить при подъеме тела массой 500 кг на высоту 4 м, если его скорость при этом увеличилась от нуля до 2 м/с.

10. Определите скорость тела, брошенного со скоростью 15 м/с под углом к горизонту, на высоте 10 м. Сопротивлением воздуха пренебречь.

11. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится скорость атома гелия после центрального упругого столкновения с неподвижным атомом водорода, масса которого в 4 раза меньше массы атома гелия.

12. Брусок массой 1 кг соскальзывает без начальной скорости с вершины наклонной плоскости высотой 1 м и останавливается. Какую работу нужно совершить, чтобы по тому же пути втащить брусок на вершину наклонной плоскости?

Практическая работа № 10. Основы МКТ газов.

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные со строением газов и поведением молекул в газах, со свойствами газов.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов и физических величин: атомистическое учение, атомно-молекулярное строение вещества, моль, количество вещества, масса молекулы, число Авогадро, давление, объем, термодинамическая температура, хаотическое движение, абсолютный ноль, идеальный газ.

Вариант 1

1. Правильно ли утверждение, что броуновское движение есть результат столкновения частиц, взвешенных в жидкости?

- 1) утверждение верно 2) утверждение неверно 3) не знаю.

2. Относительная молекулярная масса гелия равна 4. Выразите в кг/моль молярную массу гелия.

- 1) 0,004 кг/моль 2) 4 кг/моль 3) $4 \cdot 10^{-4}$ кг/моль.

3. Укажите основное уравнение МКТ газов.

- 1) 2) 3) 4)

4. Постоянная Авогадро показывает

- 1) число молекул в веществе 2) число молекул в углероде
3) в одном моле любого вещества содержится разное количество молекул
4) в одном моле любого вещества содержится одинаковое количество молекул

5. Массы молекул очень малы, в молекулярной физике их сравнивают с ...

- 1) 1/13 массы атома углерода 2) 1/13 массы атома водорода
3) 1/12 массы атома водорода 4) 1/12 массы атома углерода

6. Какое количество вещества содержится в 8 граммах водорода?

Ответ:

7. Сколько молекул находится в 32 кг кислорода?

Ответ:

8. Одним из подтверждений положения молекулярно-кинетической теории строения вещества о том, что частицы вещества хаотично движутся, может служить:

А. Возможность испарения жидкости при любой температуре.

Б. Зависимость давления столба жидкости от глубины.

В. Выталкивание из жидкости погруженных в нее тел.

Какие из утверждений правильны?

- 1) только А 2) только Б 3) только А и Б 4) только Б и В

9. Хаотичность теплового движения молекул газа в небольшом сосуде приводит к тому, что

1) плотность газа одинакова во всех точках занимаемого им сосуда

2) плотность вещества в газообразном состоянии меньше плотности этого вещества в жидком состоянии

3) газ легко сжимается

4) при охлаждении и сжатии газ превращается в жидкость

10. Отвечая на вопрос учителя, Сережа, используя положения МКТ, указал следующие характеристики теплового движения молекул вещества:

А) в веществе каждая молекула движется с присущей ей скоростью, которая не меняется с течением времени;

Б) не бывает резкого изменения по модулю или направлению скорости какой-либо молекулы вещества;

В) среднее число молекул, у которых значение модуля скорости больше 300 м/с, но меньше 350 м/с, не меняется с течением времени;

Г) среднее значение модуля скоростей всех молекул вещества не меняется с течением времени.

Какие из этих признаков Сережа указал правильно (считая, что температура вещества постоянна)?

- 1) А и Б 2) В и Г 3) А и В 4) Б и Г

11. Давление идеального газа прямо пропорционально

1) средней скорости его молекул

2) среднеквадратичной скорости его молекул

3) среднему квадрату скорости его молекул

4) квадрату средней скорости его молекул

12. Концентрацию молекул одноатомного идеального газа уменьшили в 5 раз. Одновременно в 2 раза увеличили среднюю энергию хаотичного движения молекул газа. Чему равно отношение конечного давления к начальному?

13. Во сколько раз изменится давление идеального газа, если среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул газа увеличить в 2 раза и концентрацию молекул газа увеличить в 2 раза?

Вариант 2

1. Какое выражение, приведенное ниже, соответствует формуле количества вещества?

- 1) $\frac{M}{m_0}$ 2) $\frac{M}{m_0}$ 3) $\frac{M}{m_0}$ 4) $\nu \cdot N_A$

2. Что называют тепловым движением?

- 1) движение одного тела по поверхности другого
2) беспорядочное движение молекул
3) движение тела в горячей воде
4) броуновское движение

3. Чему равно отношение числа молекул в одном моле кислорода к числу молекул в одном моле азота?

- 1) $\frac{32}{28}$ 2) $\frac{28}{32}$ 3) 2 4) 1

4. Масса вещества, в количестве одного моля, называется...

- 1) молекулярная 2) молярная 3) атомная 4) ядерная

5. $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль что это за число...

- 1) молярная масса вещества 2) потенциальная масса вещества
3) атомная масса вещества 4) относительная молекулярная масса вещества

6. Сколько молекул содержится в 1 кг водорода?

Ответ:

7. Какое количество вещества содержится в теле, состоящем из $1,204 \cdot 10^{24}$ молекул?

Ответ:

8. Чем можно объяснить, что через некоторое время после открытия в комнате флакона с духами их запах ощущается по всему помещению?

1) Диффузией газов

2) Теплопроводностью стенок флакона

3) Духи могут действовать на рецепторы носа на расстоянии

4) Духи в открытом флаконе испускают излучение, улавливаемое рецепторами носа

9. Идеальный газ, находящийся в закрытом сосуде, оказывает давление на его стенки. Это объясняется тем что

1) молекулы прилипают к стенкам сосуда

2) идеальный газ имеет большую плотность

3) молекулы газа передают стенкам энергию

4) молекулы газа передают стенкам импульс

10. В учебнике по физике в одном из абзацев написано: «Молекулы считаются материальными точками, которые хаотически движутся и абсолютно упруго соударяются друг с другом и со стенками сосуда. В промежутках между столкновениями молекулы друг с другом и со стенками сосуда не взаимодействуют». Какая физическая модель описывается в этом абзаце учебника?

1) монокристаллическое твердое тело

2) поликристаллическое твердое тело

3) идеальная жидкость

4) идеальный газ

11. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа прямо пропорциональна

1) среднему квадрату скорости его молекул

2) квадрату средней скорости его молекул

3) средней скорости его молекул

4) среднеквадратичной скорости его молекул

12. Среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул разреженного газа уменьшили в 2 раза и концентрацию молекул газа уменьшили в 2 раза. Чему равно отношение конечного давления к начальному?

13. При неизменной концентрации молекул идеального газа средняя квадратичная скорость теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. Во сколько раз изменилось давление газа?

Практическая работа № 11. Газовые законы.

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

Задачи работы: развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать

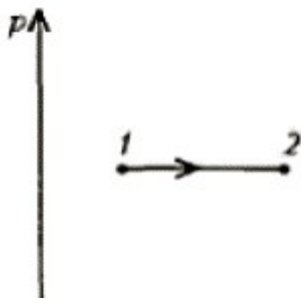
физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с изменением параметров газов.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов и физических величин: атомистическое учение, атомно-молекулярное строение вещества, моль, количество вещества, масса молекулы, число Авогадро, давление, объем, термодинамическая температура, хаотическое движение, изопроцессы, адиабатный процесс, абсолютный ноль.

Вариант 1

1. Вычислите молярную массу сернистого газа SO_2 , массу одной его молекулы и количество вещества в 1 кг этого газа при нормальных условиях.
2. Из каких частиц состоят молекулы?
3. Каким импульсом обладает частица массой 10^{-20} кг при движении со скоростью $10^6 \frac{м}{с}$?
4. Какой газ называют идеальным?
5. Какие три макроскопические величины полностью описывают состояние газа? Укажите их буквенное обозначение с единицами измерения СИ.
6. Какой процесс называется изобарным? Напишите закон Гей–Люссака для двух состояний газа и выразите из него температуру второго состояния газа.
7. Выразите температуры $300^\circ C$, $18^\circ C$ и $-20^\circ C$ по термодинамической шкале температур.
8. Как и почему изменится давление газа на стенки сосуда при его охлаждении?
9. Напишите основное уравнение МКТ через квадрат средней квадратичной скорости молекул и укажите, как изменится давление газа, если скорость молекул уменьшить в 4 раза.
10. Какова средняя кинетическая энергия атома аргона, если температура газа $17^\circ C$?
11. Определите температуру аммиака NH_3 , находящегося под давлением $2,1 \cdot 10^5 Pa$, если объем его $0,02 м^3$, а масса 0,03 кг.
12. При изохорном охлаждении идеального газа, взятого при температуре 480 К, его давление уменьшилось в 1,5 раза. Какой стала конечная температура газа?
13. Газ переведен из состояния 1 в состояние 2, как показано на графике. Какой это процесс? Как изменился объем газа?



Вариант 2

1. Вычислите молярную массу аммиака NH_3 , массу одной его молекулы и количество вещества в 1 кг этого газа при нормальных условиях.
2. Из каких элементарных частиц состоят атомы?
3. Частица массой 5 г движется со скоростью $400 \frac{m}{c}$. Определите импульс этой частицы.
4. Какой реальный газ по своим свойствам близок к идеальному?
5. Как обозначаются и в каких единицах в СИ измеряются давление, объем и температура?
6. Выразите температуры 313^0C , 27^0C и -4^0C по термодинамической шкале температур.
7. Как с молекулярной точки зрения объясняется давление газа на стенки сосуда?
8. Напишите формулу средней кинетической энергии хаотического поступательного движения молекул газа и укажите, как она изменится при увеличении температуры в 2 раза.
9. Концентрация молекул воздуха при нормальных условиях $2,7 \cdot 10^{25} m^3$. Определите давление газа.
10. Под каким давлением находится кислород в баллоне, если при температуре 27^0C его плотность $6,24 \frac{kg}{m^3}$?
11. Какой процесс называется изотермическим? Напишите закон Бойля – Мариотта для двух состояний газа и выразите из него давление первого состояния газа?
12. Определить начальную температуру газа, если при изохорном нагревании его давление увеличилось вдвое?
13. Газ переведен из состояния 1 в состояние 2, как показано на графике. Какой это процесс? Как изменилась температура газа?



Практическая работа № 12. Определение относительной влажности воздуха

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

Задачи работы: 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; овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: абсолютная и относительная влажность, точка росы, испарение и конденсация, конденсационный и волосной гигрометры, психрометр.

Описание практической работы

Оборудование: гигрометры – конденсационный и волосной, психрометр, психрометрическая таблица, термометр, эфир, таблица зависимости плотности насыщенного водяного пара от температуры.

Указания к работе.

Окружающий нас атмосферный воздух вследствие испарения воды с поверхности водоемов и растительных покровов всегда содержит в себе водяные пары. В зависимости от количества паров, находящихся при данной температуре в атмосфере, воздух бывает различной степени влажности. Влажность воздуха характеризуется параметрами:

$\rho \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$ – абсолютная влажность – плотность водяного пара в воздухе

$\rho_{\text{н.п.}} \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$ – плотность насыщенных паров

$t_p [^\circ\text{C}]$ точка росы –

температура, при которой водяной пар становится насыщенным

относительная влажность воздуха

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_{\text{н.п.}}} \cdot 100\% -$$

Относительная влажность воздуха обычно меньше 100%.

План выполнения работы.

1. Ознакомьтесь с устройством и принципом действия двух видов гигрометров – конденсационного и волосного и психрометра. Изобразите в отчете эти приборы, укажите названия их основных частей и опишите принцип работы.

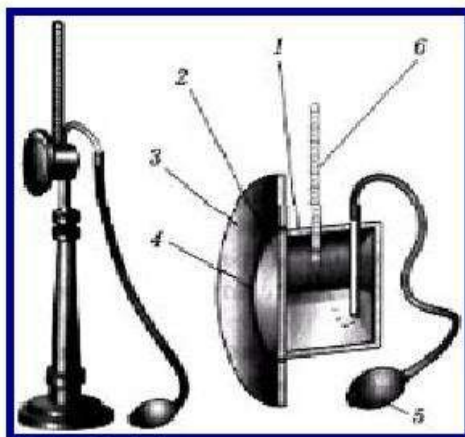
2. Определите относительную влажность воздуха с помощью каждого прибора.
3. Запишите эти значения в отчет
4. Сравните и оцените полученные значения относительной влажности.
5. Сделайте вывод с указанием, какой из приборов дает наиболее точный результат и поясните причину вашего утверждения.

**Давление и плотность насыщенного водяного пара
при различных температурах**

$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{кПа}$	$\rho, \text{г/м}^3$	$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{кПа}$	$\rho, \text{г/м}^3$
-5	0,40	3,1	-19	2,20	16,3
0	0,61	4,8	20	2,33	17,3
1	0,65	5,2	21	2,48	18,3
2	0,71	5,6	22	2,64	19,4
3	0,76	6,0	23	2,81	20,6
4	0,81	6,4	24	2,99	21,8
5	0,88	6,8	25	3,17	23,0
6	0,93	7,3	26	3,359	24,4
7	1,0	7,8	27	3,559	25,8
8	1,06	8,3	28	3,786	27,2
9	1,14	8,8	30	4,27	30,3
10	1,23	9,4	40	7,37	51,2
11	1,33	10,0	50	12,3	83,0
12	1,40	10,7	60	19,9	130
13	1,49	11,4	70	31,0	198

Конденсационный гигром

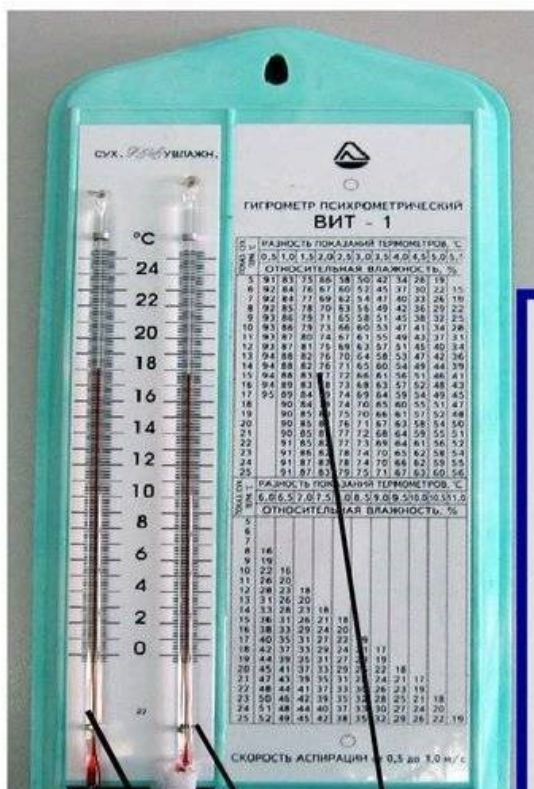
**Определяет
абсолютную влажность
по точке росы**



1. Металлическая коробочка
2. Полированная стенка
3. Полированное кольцо
4. Теплоизолирующая

1. Налить эфир в коробку
2. Продувать грушей воздух для быстрого испарения
3. Отметить температуру при которой на полированной стенке коробки появится роса
4. По таблице плотность насыщенного водяного пара

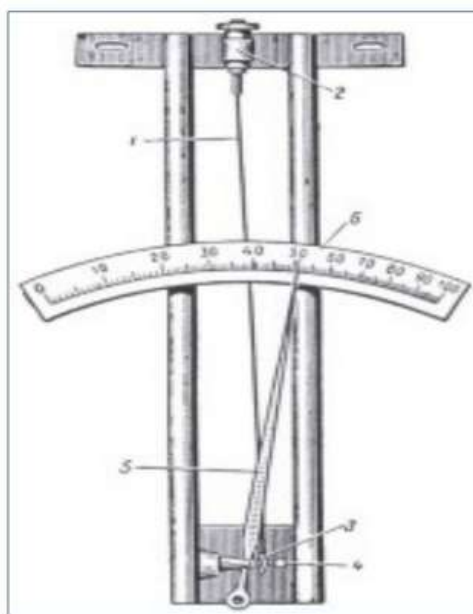
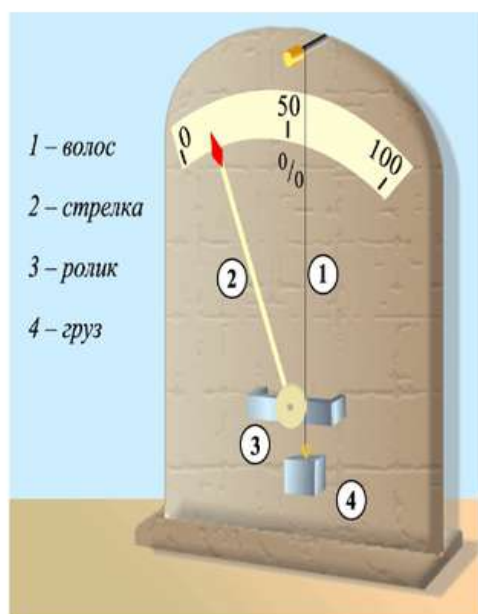
Психрометр



- 1 - «Сухой» термометр – показывает температуру
- 2 - «Влажный» термометр показывает «точку росы»
- 3 - Психрометрическая таблица

1. Снять показания «сухого» и «влажного» термометров
2. Определить разность показаний термометров
3. На пересечении столбца «температура воздуха» (по вертикали)

Волосной гигрометр



Человеческий волос при увеличении влажности воздуха удлиняется; при уменьшении влажности воздуха длина волоса уменьшается. Стрелка, соединённая с натянутым волосом, показывает относительную влажность воздуха.

На термометре ВИТ-2 нанесена психрометрическая таблица следующего вида:

Показ. сух. терм. °C	РАЗНОСТЬ ПОКАЗАНИЙ ТЕРМОМЕТРОВ, °C																					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
	ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ, %																					
20	90	85	81	76	71	67	63	58	54													
21	90	85	81	77	72	68	64	59	55	51	47											
22	91	85	82	77	73	69	64	61	56	52	48	44	41									
23	91	86	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	42	39								
24	91	87	83	78	74	70	66	62	59	55	51	48	44	40								
25	91	87	83	79	75	71	67	63	60	56	52	49	45	42	38							
26	92	88	84	80	76	72	69	65	61	58	54	51	49	44	42	39	35	32	29	26	23	20
27	92	88	84	80	77	73	69	66	62	59	55	52	50	46	43	41	36	33	30	28	25	22
28	92	88	84	81	77	73	70	66	63	60	56	53	51	47	44	42	38	35	32	29	27	24
29	92	88	85	81	78	74	71	67	64	61	57	54	52	48	45	43	39	36	34	31	28	25
30	92	89	85	82	78	75	71	68	65	61	58	55	53	49	46	44	41	38	35	32	30	27
31	93	89	85	82	78	75	72	69	65	62	59	56	54	50	47	46	42	39	36	34	31	29
32	93	89	86	82	79	76	72	69	66	63	60	57	55	51	48	47	43	40	38	35	33	30
33	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61	58	56	52	49	48	44	41	39	36	34	32
34		90	86	83	80	76	73	70	67	64	61	59	57	53	50	49	45	43	40	38	35	33
35		90	86	83	80	77	74	71	68	65	62	59	57	54	51	49	46	44	41	39	36	34
36		90	87	83	80	77	74	71	68	66	63	60	58	55	52	50	47	45	42	40	38	35
37		90	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	59	56	53	51	48	46	43	41	39	36
38		90	87	84	81	78	75	72	70	67	64	61	59	56	54	52	49	47	44	42	40	37
39		90	87	84	81	78	76	73	70	67	65	62	60	57	55	53	50	48	45	43	41	39
40		91	88	85	82	79	76	73	70	68	65	63	61	58	55	53	51	48	46	44	42	39

Дополнительные задание.

1. Заполните таблицу

t_c °C	$t_{вл}$ °C	$\Delta t = t_c - t_{вл}$ °C	φ %
25	20	5	56
36	?	6	60
	22	4	65

2. Решить задачу

При **28°C** относительная влажность воздуха 50%. При какой температуре выпадет роса?

Практическая работа № 13. Физические свойства жидкостей и твердых тел.

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний при решении задач

Задачи работы: сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать

физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные со свойствами твердых тел и жидкостей.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: поверхностное натяжение, смачивание капилляр, пластичность, хрупкость, упругость, кристалл, изотропия, анизотропия, агрегатное состояние вещества, количество теплоты, удельная теплоемкость.

Вариант 1

1. Деформации кручения в наибольшей степени подвержен(а)

- 1) ножка стола
3) пружина, на которой висит груз
механического напряжения в СИ
3) Н/м 4) Н·м
Юнга равен

- 2) винт при завинчивании
4) струна гитары
2. Единица
1) Па 2) Н

3. Модуль
1) отношению

механического напряжения к относительному удлинению

- 2) механическому напряжению
3) отношению относительного удлинения к механическому напряжению
4) произведению относительного удлинения и механического напряжения
4. Предел прочности —
механическое напряжение, при котором тело
1) ещё сохраняет упругие свойства

- 2) становится хрупким
3) становится пластичным
4) начинает разрушаться
5. Модуль Юнга
1) если бы удалось
стали равен 210 ГПа. Это означает, что
увеличить длину стального стержня в 2 раза, то в нём возникло бы механическое напряжение 210 ГПа

- 2) механическое напряжение, которое возникает в стальном стержне площадью поперечного сечения 1 м^2 при действии на него силы 1 Н, равно 210 ГПа
3) механическое напряжение, возникающее в стальном стержне, равно 210 ГПа
4) механическое напряжение, возникающее в стальном стержне, равно 1 ГПа при действии на него силы 210 Н
6. Чему равен модуль Юнга серебра, если проволока длиной 4 м и площадью поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$ удлинилась на 0,5 см при действии на неё силы 20 Н?

- 1) 80 ГПа 2) 10^8 Па 3) 800 Па 4) 10 Па

7. Капилляры одинакового диаметра опущены один — в воду, а другой — в мыльный раствор. Сравните высоту подъёма воды h_1 и мыльного раствора h_2 в капиллярах, считая плотность жидкостей одинаковой. Поверхностное натяжение воды 73 мН/м, мыльного раствора — 40 мН/м.

- 1) $h_1 = h_2$ 2) $h_1 = 1,8h_2$ 3) $1,8h_1 = h_2$ 4) $h_1 = 3,24h_2$

Вариант 2

1. Деформации изгиба в наибольшей степени подвержен(а)

- | | |
|--|--------------------------|
| 1) ножка стола | 2) винт при завинчивании |
| 3) пружина, на которой висит груз | 4) струна гитары |
| напряжение равно | |
| действующей на тело, к площади его поперечного сечения | |
| 2) действующей на тело силе | |
| 3) произведению силы, действующей на тело, и площади его поперечного сечения | |
| 4) отношению площади поперечного сечения тела к силе, действующей на него | |

3. Единица модуля Юнга в СИ

1) Па

- | | | | |
|------|--------|--------|--------------------------|
| 2) Н | 3) Н/м | 4) Н·м | 4. Запас прочности — это |
|------|--------|--------|--------------------------|

- 1) механическое напряжение, при котором тело начинает разрушаться
- 2) механическое напряжение, при котором тело перестаёт быть упругим
- 3) механическое напряжение, при котором тело сохраняет деформацию
- 4) число, показывающее, во сколько раз предел прочности больше допустимого механического напряжения

5. Модуль Юнга алюминия равен 70 ГПа.

- Это означает, что
- 1) если бы удалось увеличить длину алюминиевого стержня в 2 раза, то в нём возникло бы механическое напряжение 70 ГПа
- 2) механическое напряжение, которое возникает в алюминиевом стержне площадью поперечного сечения 1 м^2 при действии на него силы 1 Н, равно 70 ГПа
- 3) механическое напряжение, возникающее в алюминиевом стержне, равно 70 ГПа
- 4) механическое напряжение, возникающее в алюминиевом стержне, равно 1 ГПа при действии на него силы 70 Н

6. Чему равна сила, действующая на серебряную проволоку длиной 4 м, имеющую площадь поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$, если она под действием силы удлинилась на 0,5 см? Модуль Юнга серебра равен 80 ГПа.

- 1) 16 кН 2) 800 Н 3) 80 Н 4) 20 Н
7. Капилляры одинакового диаметра опущены один — в керосин, а другой — в бензин. Сравните высоту подъёма h_1 керосина и h_2 бензина в капиллярах. Плотность керосина 800 кг/м^3 , плотность бензина 700 кг/м^3 , поверхностное натяжение керосина 24 мН/м , бензина — 21 мН/м .

- 1) $h_1 = h_2$ 2) $h_1 = 1,3h_2$ 3) $1,3h_1 = h_2$ 4) $h_1 = 1,14h_2$

Практическая работа №14 Основы термодинамики.

Цель работы: Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний при решении задач

Задачи работы: сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с молекулярным строением вещества, тепловыми процессами, с работой тепловых машин и холодильных установок, содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания о изменении климата.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: молярная масса, количество вещества, термодинамическая шкала температур, абсолютный ноль, количество теплоты, термодинамическая система, внутренняя

энергия, теплопередача, теплопроводность, конвекция, излучение, изопроцессы: изотермический, изобарный, изохорный, адиабатный процесс, цикл Карно, КПД тепловых машин, двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, реактивный двигатель.

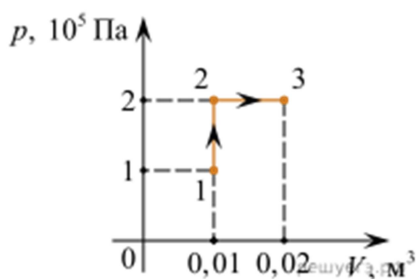
Вариант 1

Часть А

A1 В двух одинаковых сосудах при одинаковом давлении находятся водород (двухатомный газ) и неон (одноатомный газ). Каково отношение внутренней энергии водорода к внутренней энергии неона?

- 1) 5/3 2) 3/5 3) 5/4 4) 4/15

A2 При уменьшении объема двухатомного идеального газа в 2 раза, его давление увеличилось в 4 раза. Во сколько раз изменилась его внутренняя энергия
1) в 2 раза 2) в 3 раза 3) в 2 раза 4) в 16 раз



A3. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3?

A4 Газу передано количество теплоты 150 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 350 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии?

A5 При адиабатном сжатии одноатомного газа была совершена работа 1200 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии этого газа?

Часть В

B1. Используя первый закон термодинамики, установите соответствие между описанными в первом столбце особенностями изопроцесса в идеальном газе и его названием.

ОСОБЕННОСТИ ИЗОПРОЦЕССА

НАЗВАНИЕ ИЗОПРОЦЕССА

A Все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается неизменной.

1) изотермический

2) изобарный

3) изохорный

4) адиабатный

Б Изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует.

B2 В закрытом сосуде находится идеальный газ. Как при охлаждении сосуда с газом изменятся величины: давление газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Давление газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

Часть С

С1 В цилиндре под поршнем находится кислород. Определить массу кислорода, если известно, что работа, совершаемая при нагревании газа от 273 К до 473 К, равна 16 кДж.

С2 Найдите концентрацию молекул идеального газа в сосуде вместимостью 5 л при температуре 20 °С, если внутренняя энергия его равна 900 Дж.

Вариант 2

Часть А

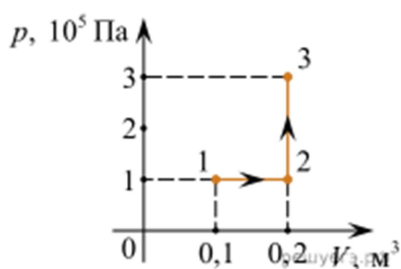
А1 В двух одинаковых сосудах при одинаковом давлении находятся кислород (двухатомный газ) и аргон (одноатомный газ). Каково отношение внутренней энергии аргона к внутренней энергии кислорода?

- 1) 5/3 2) 3/5 3) 5/4 4) 4/15

А2 При уменьшении объема одноатомного идеального газа в 4 раза, его давление увеличилось в 8 раза. Во сколько раз изменилась его внутренняя энергия?

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

А3 Газ совершил работу 18 Дж и получил количество теплоты 4 Дж. На сколько изменилась его внутренняя энергия?



А4 Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3?

А5 При адиабатном расширении одноатомного газа была совершена работа 600 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии этого газа?

Часть В

В1 Используя первый закон термодинамики, установите соответствие между описанными в первом столбце особенностями изопроцесса в идеальном газе и его названием.

ОСОБЕННОСТИ ИЗОПРОЦЕССА

НАЗВАНИЕ ИЗОПРОЦ

А Все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии

1) изотермический

2) адиабатный

Б Изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует.

3) изохорный

4) изобарный

В2 В сосуде под поршнем находится идеальный газ. Если при нагревании газа его давление остается постоянным, то как изменятся величины: объем газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась; 2) уменьшилась; 3) не изменилась.

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

Объем газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

Часть С

С1 Для нагревания некоторого количества идеального газа с молярной массой 0,004 кг/моль на 14 °С при постоянном давлении потребовалось количество теплоты 10 кДж. Найдите массу газа.

С2 Какова внутренняя энергия идеального газа, находящегося в закрытом сосуде объемом 3 л при температуре 22 °С, если концентрация молекул равна $2 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$?

Практическая работа № 15. Электрическое поле.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы), связанные с электрическим полем, закрепить знание теории и 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.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: электрическое поле, точечный электрический заряд, напряженность электрического поля, потенциал электрического поля, разность потенциалов, проводник, диэлектрик, конденсатор, батарея конденсаторов, линии напряжённости, эквипотенциальные поверхности, работа электрического поля

Вариант 1

В заданиях 1- 6 приведите в соответствие позиции левого и правого столбцов.

1.

Вид материи	Пространство существования
электрическое поле	1) только вокруг покоящихся электрических зарядов
	2) только вокруг движущихся электрических зарядов
	3) вокруг покоящихся и движущихся электрических зарядов
	4) существует везде не зависимо от зарядов

2.

Физическая величина	Определение физической величины
А напряжённость электрического поля	1) работа электрического поля по перемещению единичного положительного заряда из данной точки в бесконечность
Б потенциал электрического поля	2) сила действующая на единичный положительный заряд в данной точке электрического поля
В электроёмкость проводника	3) показывает во сколько раз сила электрического взаимодействия в данной среде меньше. Чем в вакууме
Г диэлектрическая проницаемость среды	4) отражает способность проводника накапливать и удерживать электрический заряд

3.

Физическая величина	Обозначение физической величины
А электрический заряд	1) F
Б напряжённость электрического поля	2) ϵ_0
В потенциал электрического поля	3) ϵ
Г электрическая ёмкость	4) E
Д диэлектрическая проницаемость среды	5) φ
Е электрическая постоянная	6) q
Ж электрическая сила	7) C

З энергия электрического поля	8) W
-------------------------------	------

4.

Физическая величина	Единицы измерения физической величины	Формула	
Физическая величина			\\\\\\
А электрический заряд	1) фарад		
Б напряжённость электрического поля	2) кулон		
А сила электрического взаимодействия		1) $\frac{\varepsilon\varepsilon_0 d}{s}$	
Б напряжённость электрического поля	3) вольт	2) $\frac{A}{q}$	
В потенциал электрического поля	4) безразмерная величина	3) qU	
Г электрическая ёмкость проводника	5) $\frac{\Phi}{m}$	4) $\frac{q}{\varphi}$	
Д электрическая ёмкость плоского конденсатора из двух пластин		5) $\frac{q^2}{2c}$	
Е энергия конденсатора	7) $\frac{H}{Kл}$	6) $k\frac{q_1q_2}{r^2}$	
Ж энергия электрического поля	8) Дж	7) $\frac{F}{q}$	
З работа электрического поля		8) $k\frac{q}{r^2}$	
И напряжённость в любой точке между обкладками плоского конденсатора		9) $q(\varphi_1 - \varphi_2)$	
К напряженность в центре и в любой точке внутри шара радиусом R		10) $k\frac{q}{R}$	

5.

Л потенциал в центре и в любой точке внутри заряженного шара радиусом R	11) $k\frac{q}{R^2}$ 14) $k\frac{q}{r}$
М напряженность на поверхности заряженного шара	12) 0 15) $\frac{CU^2}{2}$
Н потенциал на поверхности заряженного шара	13) $\frac{U}{q}$ 16) $\frac{qU}{2}$

6.

Физическая величина	Направление
А сила электрического взаимодействия одноимённых зарядов	
Б сила электрического взаимодействия разноимённых зарядов	1) векторная величина
В напряжённость электрического поля	2) скалярная величина
Г потенциал электрического поля	3) отталкиваются
Д электрическая ёмкость проводника и конденсатора	4) притягиваются
Е энергия конденсатора	5) от положительного к отрицательному
Ж энергия электрического поля	6) от отрицательного к положительному
З работа электрического поля	

7. Изобразите линии напряженности точечного положительного заряда.

8. Изобразите линии напряженности отрицательно заряженного шара.

9. Изобразите график зависимости напряженности шара от его радиуса.

10. Напишите формулу ёмкости батареи последовательно соединённых двух конденсаторов одинаковой ёмкости.

11. Напишите формулу ёмкости батареи параллельно соединённых n - конденсаторов разной ёмкости.

12. Конденсатор используется в быту и технике для:

- 1) конденсации пара 2) накопления и сохранения электрического заряда
- 3) не используется

13. Конденсатор переменной ёмкости используется в

- 1) радиотехнике 2) в электротехнике
- 3) в теплотехнике 4) не используется

14. Наибольшей электрической ёмкостью обладает конденсатор:

- 1) переменной ёмкости 2) технический бумажный
- 3) цилиндрический 4) электролитический

Вариант 2

В заданиях 1- 6 приведите в соответствие позиции левого и правого столбцов.

1.

Вид материи	Пространство существования
электрическое поле	1) вокруг покоящихся и движущихся электрических зарядов
	2) только вокруг движущихся электрических зарядов
	3) вокруг покоящихся электрических зарядов
	4) существует везде не зависимо от зарядов

2.

Физическая величина	Определение физической величины
А диэлектрическая проницаемость среды	1) работа электрического поля по перемещению единичного положительного заряда из данной точки в бесконечность
Б электроёмкость проводника	2) сила, действующая на единичный положительный заряд в данной точке электрического поля
В потенциал электрического поля	3) показывает во сколько раз сила электрического взаимодействия в данной среде меньше. Чем в вакууме

Г напряжённость электрического поля	4) отражает способность проводника накапливать и удерживать электрический заряд
-------------------------------------	---

3.

Физическая величина	Обозначение физической величины
Б напряжённость электрического поля	1) F
Б электрический заряд	2) ϵ_0
В электрическая ёмкость	3) ϵ
Г потенциал электрического поля	4) E
Д электрическая постоянная	5) φ
Е диэлектрическая проницаемость среды	6) q
Ж энергия электрического поля	7) C
З электрическая сила	8) W

4.

Физическая величина	Единицы измерения физической величины
А напряжённость электрического поля	1) фарад
Б электрический заряд	2) кулон
В электрическая ёмкость	3) вольт
Г потенциал электрического поля	4) безразмерная величина
Д электрическая постоянная	5) $\frac{\Phi}{m}$
Е диэлектрическая проницаемость	6) Н
Физическая величина	Формула
А потенциал на поверхности заряженного шара	1) $\frac{\epsilon\epsilon_0 d}{S}$
З электрическая сила	8) Дж

5.

Б напряжённость электрического поля	2) $\frac{A}{q}$	6
В потенциал электрического поля	3) qU	7
Г электрическая ёмкость проводника	4) $\frac{q}{\varphi}$	Изобраз
Д электрическая ёмкость плоского конденсатора из двух пластин	5) $\frac{q^2}{2\epsilon}$	ите
Е энергия электрического поля	6) $k\frac{q_1q_2}{r^2}$	линии
Ж энергия заряженного конденсатора	7) $\frac{F}{q}$	напряж
З работа электрического поля	8) $k\frac{q}{r^2}$	енности
И напряжённость в любой точке между обкладками плоского конденсатора	9) $q(\varphi_1 - \varphi_2)$	точечно
К потенциал в центре и в любой точке внутри шара радиусом R	10) $k\frac{q}{R}$	го
Л напряженность в центре и в любой точке внутри заряженного шара радиусом R	11) $k\frac{q}{R^2}$ 14) $k\frac{q}{r}$	отрицат
М напряженность на поверхности заряженного шара	12) 0 15) $\frac{CU^2}{2}$	ельного
Н сила электрического взаимодействия	13) $\frac{U}{q}$ 16) $\frac{qU}{2}$	заряда.
Физическая величина	Направление	8
А сила электрического взаимодействия разноимённых зарядов		Изобраз
Б сила электрического взаимодействия родноимённых зарядов	1) векторная величина	ите
В напряжённость электрического поля	2) скалярная величина	линии
Г работа электрического поля	3) отталкиваются	напряж
Д электрическая ёмкость проводника и конденсатора	4) притягиваются	енности
Е энергия конденсатора	5) от положительного к отрицательному	положи
Ж энергия электрического поля	6) от отрицательного к положительному	тельно
З потенциал электрического поля		

заряженного шара.

9. Изобразите график зависимости потенциала шара от расстояния от центра шара.

10. Напишите формулу ёмкости батареи параллельно соединённых двух конденсаторов одинаковой ёмкости.

11. Напишите формулу ёмкости батареи последовательно соединённых n - конденсаторов разной ёмкости.

12. Конденсатор используется в быту и технике для:

- 1) накопления и сохранения электрического заряда
- 2) конденсации пара
- 3) не используется

13. Конденсатор переменной ёмкости используется в:

- 1) электротехнике
- 2) теплотехнике
- 3) радиотехнике
- 4) не используется вовсе

14. Наибольшей электрической ёмкостью обладает конденсатор:

- 1) Электролитический
- 2) технический бумажный
- 3) цилиндрический
- 4) переменной ёмкости

Практическая работа № 16. Электростатика

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, закрепить 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.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: электрический заряд, электризация, напряженность электрического поля, потенциал электрического поля, разность потенциалов, проводник, диэлектрик, конденсатор, батарея конденсаторов.

Вариант 1.

1. Используя таблицу Менделеева, определите состав атома ванадия ${}^{51}_{23}\text{V}$

2. Два одинаковых шарика, имеющие заряды $+4n\text{Кл}$ и $-2n\text{Кл}$ притягиваются с силой 0,6 мН. Шарик соединили и развели на прежнее расстояние. Чему стала равной сила взаимодействия между ними?

3. Металлический шар радиусом 20 см имеет электрический заряд 32 нКл. Определите напряженность электрического поля в центре, на поверхности шара и на расстоянии 5 см от него.
4. Два заряда 0,6 мкКл и -0,2 мкКл расположены на расстоянии 40 см друг от друга. Определите напряженность поля в точке, расположенной на середине отрезка прямой, соединяющей центры этих зарядов.
5. Работа при переносе заряда $2 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ из бесконечности в некоторую точку электрического поля равна $8 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$. Определите электрический потенциал поля в этой точке.
6. В паспорте конденсатора указано «5 мкФ; 200В». Какой наибольший электрический заряд можно сообщить данному конденсатору, и какова максимально возможная энергия электрического поля между его обкладками?
7. Изобразите схему электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа, реостата, лампочки и прибора, которые измеряет напряжение на лампе.
8. Определить силу тока в проводнике, если напряжение на его концах 80 В, а сопротивление 20 Ом.
9. Сопротивление алюминиевого провода длиной 20м и площадью поперечного сечения 1 мм^2 равно 0,56 Ом. Определите удельное сопротивление алюминия.
10. Три резистора соединены последовательно сопротивление первого и падение напряжения на нем 36 Ом и 9В, сопротивление второго – 64 Ом, напряжение на третьем – 120В. Определите напряжение на втором резисторе и сопротивление третьего.
11. Определите внутреннее сопротивление источника тока, ЭДС которого 12 В, внешнее сопротивление 4 Ом сила тока в цепи равна 2А.
12. По проводнику сопротивлением 20 Ом за 5 мин прошел ток силой 0,5А. Вычислить работу тока за это время.
13. Сколько времени будут нагреваться 2л воды от 20°C до кипения в электрическом чайнике мощностью 600Вт, если его КПД составляет 80%

Вариант 2.

1. Используя таблицу Менделеева, определите состав атома мышьяка ${}_{33}^{75}\text{As}$
2. Два заряда по 4 мкКл взаимодействуют друг с силой 18 мН. Определите расстояние между этими зарядами.
3. Металлический шар радиусом 20 см имеет электрический заряд 32 нКл. Определите потенциал электрического поля в центре, на поверхности шара и на расстоянии 5 см от него.
4. С какой силой действует однородное электрическое поле напряженностью $2000 \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$, на заряд $5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$.

5. Какую скорость может сообщить электрону, находящемуся в состоянии покоя, ускоряющая разность потенциалов 1000 В? Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$, заряд электрона $-1,6 \cdot 10^{19} \text{ Кл}$.

6. В паспорте конденсатора указано «10 мкФ; 100В». Какой наибольший электрический заряд можно сообщить данному конденсатору, и какова максимально возможная энергия электрического поля между его обкладками?

7. Изобразите схему электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа, реостата, лампочки и прибора, который измеряет силу тока в лампе.

8. Если к концам проводника подать напряжение 100 В, по нему течет ток 2А. Определите сопротивление проводника.

9. Сопротивление волоска лампы накаливания 50 Ом, площадь поперечного сечения проводника 1 мм^2 , удельное сопротивление вольфрама $5,5 \cdot 10^{-2} \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.

Определите длину волоска лампы.

10. Два резистора соединены параллельно. Сопротивление первого и сила тока в нем равны 55 Ом и 4А. Определите сопротивление второго, если сила тока в нем 0,8А. Определите общую силу тока и напряжение.

11. ЭДС источника тока равна 220 В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом. Какое надо взять внешнее сопротивление, чтобы сила тока была равна 4 А?

12. Какую мощность потребляет лампа сопротивлением 300 Ом при напряжении 220 В?

13. В электрическом чайнике 6мин нагревается 2,5л воды от 20^0C до кипения. Определить сопротивление спирали чайника, если напряжение в сети 220В, а КПД чайника 85%.

Практическая работа № 17. Законы постоянного тока.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, закрепить 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.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: сила тока, напряжение, сопротивление, удельное сопротивление, ЭДС источника тока, работа и мощность электрического тока, гальванический

элемент, аккумулятор, термопара, солнечная батарея, фотоэлемент, последовательное и параллельное соединение проводников.

Вариант 1

1. Что называется электрическим током в металлах?
2. Какие преобразования энергии происходят в различных источниках тока?
3. Что называется силой тока? Напишите формулу силы тока, единицы измерения в СИ и прибор для измерения. Правило его включения в цепь.
4. Напишите формулу сопротивления проводника и выразите площадь поперечного сечения.
5. Изобразите схему электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа, реостата, лампочки и прибора, который измеряет напряжение на лампе.
6. По вольтамперной характеристике проводников определите сопротивление какого проводника меньше.
7. Определить силу тока в проводнике, если напряжение на его концах 80В, а сопротивление 20 Ом.
8. Сопротивление алюминиевого провода длиной 20м и площадью поперечного сечения 1 мм^2 равно 0,56 Ом. Определите удельное сопротивление алюминия.
9. Три резистора соединены последовательно сопротивление первого и падение напряжения на нем 36 Ом и 9В, сопротивление второго – 64 Ом, напряжение на третьем – 120В. Определите напряжение на втором резисторе и сопротивление третьего.
10. Определите эквивалентное сопротивление пяти одинаковых проводников, если они соединены параллельно, и сопротивление каждого равно 60 Ом.
11. Определите силу тока при коротком замыкании батареи с ЭДС 12В, если при замыкании ее на внешнее сопротивление 4 Ом сила тока в цепи равна 2А.
12. По проводнику сопротивлением 20 Ом за 5мин прошло ток силой 0,5А. Вычислить работу тока за это время.
13. Сколько времени будут нагреваться 2л воды от 20°C до кипения в электрическом чайнике мощностью 600Вт, если его КПД составляет 80%
14. При коротком замыкании клемм аккумулятора сила тока в электрической цепи равна 24 А. При подключении к клеммам аккумулятора электрической лампы с электрическим сопротивлением нити 23 Ом сила тока в электрической цепи равна 1 А. По этим результатам измерений определите ЭДС и внутреннее сопротивление аккумулятора.

Вариант 2.

1. Перечислите условия существования электрического тока в цепи.
2. Что происходит в любом источнике тока?

3. Что называется напряжением? Напишите формулу, единицы измерения в СИ и прибор для измерения. Правило его включения в цепь.

4. Напишите закон Ома для полной цепи и выразите ЭДС источника тока.

5. Изобразите схему электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа, реостата, лампочки и прибора, который измеряет силу тока в лампе.

6. Используя вольтамперную характеристику

проводников определите сопротивление

какого проводника меньше.

7. Если к концам проводника подать напряжение 100В, по нему течет ток 2А. Определите сопротивление проводника.

8. Сопротивление волоска лампы накаливания 50 Ом, площадь поперечного сечения проводника 1мм^2 , удельное сопротивление вольфрама $5,5 \cdot 10^{-2} \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.

Определите длину волоска лампы.

9. Два резистора соединены параллельно. Сопротивление первого и сила тока в нем равны 55 Ом и 4А. Определите сопротивление второго, если сила тока в нем 0,8А. Определите общую силу тока и напряжение.

10. Определите эквивалентное сопротивление проводников, если последовательно резистору сопротивлением $R_1 = 3 \text{ Ом}$ соединено три одинаковых резистора по 15 Ом каждое, параллельно соединенных между собой.

11. ЭДС источника тока равна 220В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом. Какое надо взять внешнее сопротивление, чтобы сила тока была равна 4А?

12. Какую мощность потребляет лампа сопротивлением 300 Ом при напряжении 220В?

13. В электрическом чайнике 6мин нагревается 2,5л воды от 20°C до кипения. Определить сопротивление спирали чайника, если напряжение в сети 220В, а КПД чайника 85%..

Практическая работа №18. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Цель работы: Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

Задачи работы: научиться собирать электрические цепи, включать в цепь измерительные приборы: вольтметр и амперметр, научиться измерять ЭДС источника тока и рассчитывать внутреннее сопротивление источника тока.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов и физических величин: амперметр, вольтметр, цена деления прибора, сила тока, напряжение, сопротивление, внутреннее сопротивление, электродвижущая сила источника тока.

Указания к работе.

При разомкнутом ключе ЭДС источника тока равна напряжению на внешнем участке цепи. В эксперименте источник тока замкнут на вольтметре, сопротивление которого R_v должно быть много больше внутреннего сопротивления источника тока r . Обычно сопротивление источника тока достаточно мало, поэтому для измерения напряжения можно использовать лабораторный вольтметр сопротивлением $R_v = 900 \text{ Ом}$. Внутреннее сопротивление источника тока можно измерить косвенным путем, сняв показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе. Действительно из закона Ома для полной цепи получаем $\mathcal{E} = U + Ir$, где $U = IR$ – напряжение на внешней цепи (R – сопротивление реостата). Поэтому $r = \frac{\mathcal{E} - U}{I}$.

Порядок выполнения работы.

1. Подготовьте бланк отчета со схемой электрической цепи и таблицей

Измерено			Вычислено
$U, \text{В}$	$I, \text{А}$	$\mathcal{E}, \text{В}$	$r, \text{Ом}$

2. Соберите электрическую цепь согласно начерченной вами схемы. Проверьте надежность ваших контактов, правильность подключения амперметра и вольтметра.

3. Проверьте работу цепи при разомкнутом и замкнутом ключе.

4. Измерьте ЭДС источника тока.

5. Снимите показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе для трех положений движка реостата и вычислите r .

6. Подсчитайте среднее значение внутреннего сопротивления источника тока как среднее арифметическое трех его значений.

7. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

8. Сделайте вывод.

Практическая работа № 19. Электрический ток в различных средах.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: Фарадея, электрического тока в газах и вакууме, электрического тока в полупроводниках, закрепить 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.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: сверхпроводимость, полупроводник, электролит, электролиз, газовый разряд, плазма, гальваника, полупроводниковый диод, вакуумный диод.

Вариант 1

Часть 1

1. Проводниками электрического тока являются А) металлы Б) электролиты
В) диэлектрики
а) только А б) А и Б в) А, Б и В
2. Проводимость в металлах
а) электронно-дырочная б) электронная в) ионная
3. Проводимость в электролитах
а) электронно-дырочная б) электронная в) ионная
4. Сопротивление полупроводников с повышением температуры
а) не изменяется б) увеличивается в) уменьшается
5. В настоящее время возможна сверхпроводимость только
а) при сверхнизких температурах б) при сверхнизких и высоких температурах
в) только при температуре плавления металлов
6. Зависимость сопротивления проводников от температуры выражается формулой
а) $R = Cm(t_2 - t_1)$ б) $R = R_0(1 + \alpha t)$ в) $R = R_0 \cdot \Delta t$
7. К полупроводникам относятся вещества
а) сплавы металлов б) элементы 4 группы таблицы Менделеева в) неметаллы
8. Электрический разряд – это
а) разрядка конденсатора б) разрядка источника питания;
в) электрический ток в газах
9. Вакуумный триод используется как
а) усилитель б) выпрямитель в) резистор
10. Первый закон Фарадея для электролитов выражается формулой

А) $m = k \cdot I \cdot t$ Б) $m = k \cdot q$ В) $m = \rho \cdot v$

а) А и Б

б) только А

в) только В

Занесите ответы в таблицу

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Часть 2

11. Какая проводимость полупроводников называется собственной?

12. Какой тип полупроводника получится, если в германий ввести небольшое количество алюминия?

13. При каком условии в примесном полупроводнике возникает электронная проводимость? Как называются такие полупроводники? Приведите примеры.

14. Энергия, необходимая для перехода электрона из зоны валентности в зону проводимости, в атомах полупроводников: у германия – 0,72эВ, у кремния – 1,1эВ, в углероде – 5,2эВ. В каком из этих полупроводников будет наибольшая концентрация собственных электронов проводимости?

15. Для каких целей используется полупроводниковый диод?

16. По предложенной схеме включения полупроводникового диода с р – n переходом и нагрузочным сопротивлением в цепь переменного тока. Будет ли ток в цепи? Почему? Как изменится контактная разность потенциалов или ширина запирающего слоя в р – n переходе при замыкании цепи?

17. По предложенной вольт – амперной характеристике полупроводникового диода определите прямой ток при напряжении 2В, обратный ток при напряжении -20В и внутреннее сопротивление диода при напряжении 1В.

Вариант 2

Часть 1

1. Проводниками электрического тока являются А) металлы Б) электролиты

В) полупроводники

а) только А

б) А и Б

в) А, Б и В

2. Проводимость в полупроводниках

а) электронно-дырочная

б) электронная

в) ионная

3. Проводимость в газах

а) электронно-дырочная

б) электронная

в) газы - диэлектрики

4. Сопротивление металлов с повышением температуры
- а) не изменяется б) увеличивается в) уменьшается
5. Сверхпроводимость – это
- а) практически отсутствие сопротивления при температуре близкой к 0К
- б) проводимость сверх допустимой
- в) отсутствие сопротивления у некоторых веществ
6. В формуле зависимости сопротивления проводника от температуры R_0 – это
- а) сопротивление проводника при 0°C б) удельное сопротивление проводника
- в) удельная теплоемкость проводника
7. К полупроводникам относятся вещества, которые имеют проводимость
- а) меньше проводников, но больше диэлектриков
- б) равную половине проводимости проводников
- в) в полтора раза меньше проводников
8. Несамостоятельный газовый разряд возможен при А) нагревании газа
- Б) ионизации газа В) не возможен, так как газ – диэлектрик
- а) только В б) только А в) А и Б
9. Вакуумный диод используется как
- а) усилитель б) выпрямитель в) резистор
10. Первый закон Фарадея для электролитов выражается формулой
- А) $m = k \cdot I \cdot t$ Б) $m = k \cdot q$ В) $m = \rho \cdot v$
- а) А и Б б) только А в) только В

Занесите ответы в таблицу

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Часть 2

11. Какая проводимость полупроводников называется примесной?

12. Какой тип полупроводника получится, если в германий включить небольшое количество мышьяка?
13. При каком условии в примесном полупроводнике возникает дырочная проводимость? Как называются такие полупроводники? Приведите примеры.
14. Энергия, необходимая для перехода электрона из зоны валентности в зону проводимости, в атомах полупроводников: у германия – 0,72эВ, у кремния – 1,1эВ, в углероде – 5,2эВ. В каком из этих полупроводников будет наименьшая концентрация собственных электронов проводимости?
15. Для каких целей используется полупроводниковый триод?
16. По предложенной схеме включения полупроводникового диода с р – n переходом и нагрузочным сопротивлением в цепь переменного тока. Будет ли ток в цепи? Почему? Как изменится контактная разность потенциалов или ширина запирающего слоя в р – n переходе при замыкании цепи?
17. По предложенной вольт – амперной характеристике полупроводникового диода определите прямой ток при напряжении 1В, обратный ток при напряжении -30В и внутреннее сопротивление диода при напряжении 2В.

Практическая работа № 20. Магнитное поле.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: Фарадея, Ампера, Лоренца, законов движения тела по окружности, закрепить 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.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: магнитное поле, магнитная индукция, линии магнитного поля, магнитная стрелка, магнитное поле Земли, Солнца, планет Солнечной системы, постоянный магнит, магнитное поле тока.

Вариант 1

Часть 1

1. Что является источником магнитного поля?
2. Изобразите силовые линии постоянного магнита и прямолинейного проводника с током, произвольно выбрав направление тока.

3. Как называется сила, действующая на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле?
4. По какой траектории заряженная частица движется в магнитном поле, если она влетает в это поле под произвольным углом?
5. Прямолинейный проводник длиной 0,2 м, по которому течет ток 2 А, находится в магнитном поле под углом 90° к вектору магнитной индукции. Каков модуль магнитной индукции поля, если на проводник со стороны магнитного поля действует сила, равная 0,4 Н. Как называется эта сила?
6. Чему равна сила, действующая на стальной прямой проводник длиной 10 см и площадью поперечного сечения $2 \cdot 10^{-2} \text{ мм}^2$, если напряжение на нем 4,8 В, а модуль вектора магнитной индукции 0,5 Тл? Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику. Удельное сопротивление стали $0,12 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.
7. Участок проводника длиной 20 см находится в однородном магнитном поле индукцией 25 мТл. Сила, действующая на проводник, перемещает его на 6 см и в направлении своего действия совершает работу 0,003 Дж. Чему равна сила тока, протекающая по проводнику?
8. Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростями V и $2V$ соответственно. Чему равно отношение модуля сил Лоренца, действующих на электрон и протон.

Часть 2

9. *Экспериментальное задание.* Получение и изучение линий магнитной индукции постоянных магнитов и проводников с током.

Цель работы: Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

Задачи работы: получить силовые линии, изучить формы линий магнитной индукции и способы определения их направления.

Перечень основных терминов и физических величин: полосной постоянный магнит, дугообразный магнит, магнитная стрелка, соленоид, силовая линия, линия магнитной индукции.

Оборудование: два полосовых магнита, дугообразный магнит, магнитные стрелки, гибкий проводник, соленоид, соединительные провода источник тока, железные опилки, простой карандаш.

Указания к работе: взаимодействие магнитов друг с другом и магнита с магнитной стрелкой объясняется тем, что вокруг любого магнита существует магнитное поле. Магнитное поле одного магнита действует на второй магнит, и, наоборот, магнитное поле второго магнита действует на первый: одноименные полюса отталкиваются, а разноименные – притягиваются. Железные опилки выполняют роль маленьких магнитных стрелок. Линии магнитной индукции проводятся таким образом, что в любой точке этой линии магнитная стрелка направлена к ним по касательной. Направление силовых линий совпадает с направлением северного конца магнитной стрелки. Эти свойства магнитного поля используются для изучения формы и направления линий магнитной индукции.

Ход работы.

1. Исследуйте с помощью металлических опилок является ли металлический брусок магнитом. Сделайте вывод с пояснениями.
2. С помощью магнитной стрелки определите магнитные полюса бруска. Сделайте рисунок, поясняющий ваш вывод.
3. С помощью металлических опилок получите форму силовых линий полосного магнита, а с помощью магнитной стрелки определите их направление. Перенесите рисунок силовых линий в тетрадь и сделайте вывод об их форме и направлении.
4. Аналогичные опыты проведите с дугообразным магнитом, прямым и круговым токами, соленоидом и сопроводите их рисунками в тетради и выводами.
5. Получите линии магнитного поля двух полосных магнитов, обращенных друг к другу разноименными и одноименными полюсами. Сделайте зарисовки и выводы в тетради.

Ответьте на дополнительные вопросы.

1. Перечислите основные свойства линий магнитной индукции.
2. Что называют магнитными полюсами магнита?
3. Какие из известных вам веществ притягиваются магнитом?
4. Как взаимодействуют между собой полюсы магнитов?
5. Как с помощью магнитной стрелки можно определить полюсы у намагниченного стального стержня?

Вариант 2

Часть 1

1. Вокруг каких тел существует магнитное поле?
2. Изобразите силовые линии прямолинейного проводника с током и соленоида, произвольно выбрав направление тока.
3. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в магнитном поле с индукцией 0,4 Тл под углом 30° к вектору магнитной индукции. Каков модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля? Как называется эта сила?
4. На какое тело и в каких условиях действует сила Лоренца?
5. По какой траектории заряженная частица движется в магнитном поле, если она влетает в это поле под углом 90° ?
6. Медный проводник расположен между полюсами постоянного магнита перпендикулярно линиям магнитной индукции поля. Определите площадь поперечного сечения проводника, если на него со стороны магнитного поля действует сила 10 Н, модуль вектора магнитной индукции магнитного поля 20 мТл, а напряжение, приложенное к концам проводника 8,5 В. Удельное сопротивление меди $1,7 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.

7. Участок проводника длиной 20 см находится в однородном магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила электрического тока в проводнике 5 А. Какое перемещение совершает проводник в направлении действия силы, которая совершает работу 0,004 Дж?

8. Протон и α -частица движутся с одинаковыми скоростями в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору магнитной индукции. Определите отношение радиусов окружностей, по которым движутся протон и α -частица.

Часть 2

9. *Экспериментальное задание.* Получение и изучение линий магнитной индукции постоянных магнитов и проводников с током.

Цель работы: Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

Задачи работы: получить силовые линии, изучить формы линий магнитной индукции и способы определения их направления.

Перечень основных терминов и физических величин: полосной постоянный магнит, дугообразный магнит, магнитная стрелка, соленоид, силовая линия, линия магнитной индукции.

Оборудование: два полосовых магнита, дугообразный магнит, магнитные стрелки, гибкий проводник, соленоид, соединительные провода источник тока, железные опилки, простой карандаш.

Указания к работе: взаимодействие магнитов друг с другом и магнита с магнитной стрелкой объясняется тем, что вокруг любого магнита существует магнитное поле. Магнитное поле одного магнита действует на второй магнит, и, наоборот, магнитное поле второго магнита действует на первый: одноименные полюса отталкиваются, а разноименные – притягиваются. Железные опилки выполняют роль маленьких магнитных стрелок. Линии магнитной индукции проводятся таким образом, что в любой точке этой линии магнитная стрелка направлена к ним по касательной. Направление силовых линий совпадает с направлением северного конца магнитной стрелки. Эти свойства магнитного поля используются для изучения формы и направления линий магнитной индукции.

Ход работы.

1. Исследуйте с помощью металлических опилок является ли металлический брусок магнитом. Сделайте вывод с пояснениями.

2. С помощью магнитной стрелки определите магнитные полюса бруска. Сделайте рисунок, поясняющий ваш вывод.

3. С помощью металлических опилок получите форму силовых линий полосного магнита, а с помощью магнитной стрелки определите их направление. Перенесите рисунок силовых линий в тетрадь и сделайте вывод об их форме и направлении.

4. Аналогичные опыты проведите с дугообразным магнитом, прямым и круговым токами, соленоидом и сопроводите их рисунками в тетради и выводами.

5. Получите линии магнитного поля двух полосных магнитов, обращенных друг к другу разноименными и одноименными полюсами. Сделайте зарисовки и выводы в тетради.

Ответьте на дополнительные вопросы.

1. Перечислите основные свойства линий магнитной индукции.
2. Что называют магнитными полюсами магнита?
3. Какие из известных вам веществ притягиваются магнитом?
4. Как взаимодействуют между собой полюсы магнитов?
5. Как с помощью магнитной стрелки можно определить полюсы у намагниченного стального стержня?

Практическая работа № 21 Электромагнитная индукция и самоиндукция.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

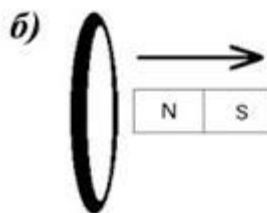
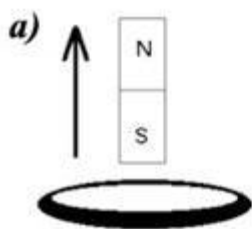
Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: электромагнитной индукции, правила Ленца, закрепить умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами - электрогенератора, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.

Формируемые компетенции: ОК 07

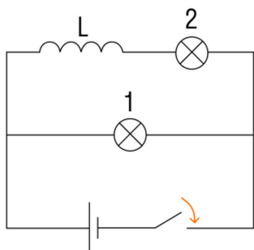
Перечень основных терминов: магнитное поле, электромагнитная индукция, вихревое электрическое поле, электрогенератор, самоиндукция, индуктивность, энергия магнитного поля.

Вариант 1

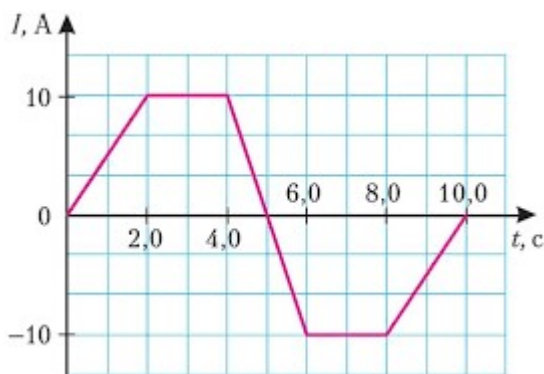
1. Какое явление называется электромагнитной индукцией? Кем оно было открыто?
2. Приведите примеры использования явления самоиндукции?
3. От чего зависит индуктивность проводника?
4. Перенесите рисунок в свою тетрадь и определите направление индукционного тока, используя правило Ленца.



5. Какая лампочка загорится быстрее при замыкании ключа и почему?



6. По графику зависимости силы тока в катушке от времени определите, возникнет ли в катушке ток самоиндукции в промежутках времени $[0; 2]$ и $[2; 4]$. Если возникнет, как относительно заданного тока он будет направлен?



7. Магнитный поток через контур проводника сопротивлением $3 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}$ за 2с равномерно изменился на 1,2Вб. Определите силу индукционного тока.

8. Магнитный поток, пронизывающий контур проводника, изменился от 0,25 до 1 Вб, при этом ЭДС индукции оказалась равной 2,5 В. Найти время изменения магнитного потока.

9. Определить энергию магнитного поля катушки индуктивностью 0,8Гн, когда по ней проходит ток 4А.

10. Определить модуль ЭДС самоиндукции, которая возбуждается в области электромагнита индуктивностью 0,5 Гн при равномерном изменении в ней силы тока на 6 А за каждые 0,03 с

11. Прямолинейный проводник длиной 0,2 м, по которому течет ток 2 А, находится в магнитном поле под углом 90° к вектору магнитной индукции. Каков модуль магнитной индукции поля, если на проводник со стороны магнитного поля действует сила, равная 0,4 Н. Как называется эта сила?

12. Определите радиус окружности и период обращения электрона в однородном магнитном поле с индукцией 0,01Тл. Скорость электрона перпендикулярна вектору магнитной индукции и равна $10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$, его заряд $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

13. Магнитный поток через контур проводника сопротивлением $3 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}$ за 2с изменился на 1,2Вб. Определите силу тока в проводнике, если изменение потока магнитной индукции происходило равномерно.

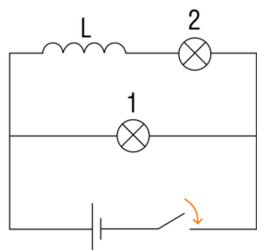
Вариант 2

1. Где используется явление электромагнитной индукции?
2. Какое явление называется самоиндукцией?
3. Возникает ли ЭДС самоиндукции в катушке, по которой проходит постоянный ток? Почему?
- 4.

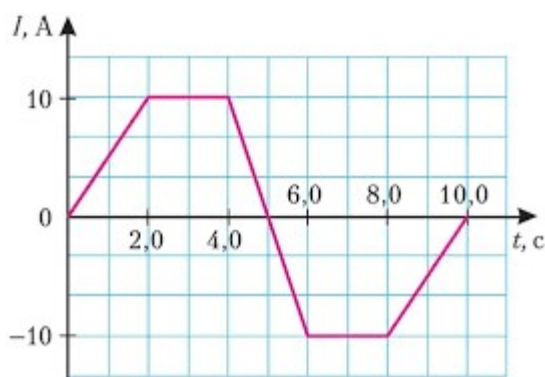
Определить направление индукционного тока в замкнутом контуре.



5. Какая лампочка потухнет позже при размыкании ключа и почему?



6. По графику зависимости силы тока в катушке от времени определите, возникнет ли в катушке ток самоиндукции в промежутках времени $[4; 6]$ и $[6; 8]$. Если возникнет, как относительно заданного тока он будет направлен?



7. Неподвижный виток, площадь которого 10 см^2 , расположен перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Какая ЭДС индукции возникнет в этом витке при равномерном возрастании магнитной индукции от 0,2 до 0,7 Тл за 0,01 с?

8. В катушке, состоящей из 200 витков, магнитный поток равен 10^{-2} Вб . За сколько времени исчезнет магнитный поток при размыкании цепи, если в катушке при этом возникает ЭДС индукции 5 В?

9. Электромагнит индуктивностью 5 Гн подключен к источнику тока, ЭДС которого 110 В. Определить общую ЭДС в момент размыкания цепи, если при размыкании сила тока убывает со скоростью 8 А/с.

10. Определить индуктивность катушки, если в ней при прохождении тока в 2 А энергия магнитного поля была равна 1 Дж?

11. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в магнитном поле с индукцией 0,4 Тл под углом 30° к вектору магнитной индукции. Каков модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля? Как называется эта сила?

12. Проводник длиной 0,2 м перпендикулярен вектору магнитной индукции однородного магнитного поля, модуль которого 0,5 Тл. Сила тока в проводнике 10 А. Определите работу силы Ампера, которая была совершена при перемещении проводника на 0,05 м по направлению действия силы.

13. Чему равна индуктивность и энергия магнитного поля соленоида при силе тока 5 А, магнитный поток через соленоид равен 0,5 Вб?

Практическая работа № 22. Изучение движения математического маятника.

Цель работы: Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

Задачи работы: определить ускорение свободного падения.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: математический маятник, период колебаний, частота колебаний, ускорение свободного падения, секундомер.

Указания к работе: формула периода колебаний математического маятника

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad l - \text{длина маятника, } g - \text{ускорение свободного падения}$$

Если возвести обе части уравнения в квадрат и выразить ускорение свободного падения, то получим формулу для его расчета: $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$. Длину нити можно измерить измерительной лентой, а период определить с помощью часов с секундной стрелкой. Для этого нужно измерить время некоторого числа колебаний и разделить его на число колебаний – это будет время одного колебания – период колебаний.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей.

№	l	t	n	$t_{\text{ср}}$	$T = \frac{t_{\text{ср}}}{n}$	$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$	$g_{\text{т}} = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$\varepsilon = \frac{ g - g_{\text{т}} }{g_{\text{т}}} \cdot 100\%$
пыта				с	с	$\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$		

1								
2								
3								
...								

2. Установите на краю стола штатив. Укрепите у его верхнего конца с помощью муфты кольцо и подвесьте к нему шарик на нити. Шарик должен висеть на расстоянии 1-2 см от пола.

3. Измерьте лентой длину нити маятника l (длина маятника не должна быть меньше 50 см).

4. Возбудите колебания, отклонив шарик в сторону на 5-8 см и отпустив его.

5. Измерьте в нескольких экспериментах время 50-ти колебаний маятника t .

6. Вычислите среднее значение времени 50-ти колебаний t_{cp} по формуле

$$t_{cp} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}{n}, \text{ где } n - \text{число опытов по измерению времени.}$$

7. Вычислите период колебаний T , ускорение свободного падения g , погрешность измерений ϵ .

8. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

9. Оцените результат и убедитесь в его достоверности.

10. Сделайте вывод.

Практическая работа № 23. Механические колебания.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: колебательного движения, уравнения гармонических колебаний, периода колебаний математического и пружинного маятника, закрепить 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 - электрогенератора, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: гармонические колебания, свободные колебания, вынужденные колебания, затухающие колебания, незатухающие колебания, математический маятник, пружинный маятник, резонанс, кинетическая энергия, потенциальная энергия, период, частота, амплитуда колебаний.

Вариант 1

В заданиях 1- 4 приведите в соответствие позиции левого и правого столбцов.

1.

Физическая величина	Обозначение физической величины
А фаза колебаний	1) А 2) Е
Б частота колебаний	3) Т 4) Р
В период	5) μ 6) ν
Г амплитуда	7) ε 8) φ

2.

Физическая величина	Единицы измерения физической величины в СИ
А период	1) м 2) см
Б частота колебаний	3) Гц 4) Гн
В амплитуда	5) с 6) ч

3.

Физическая величина	Формула для расчета
А период	1) $\frac{1}{\nu}$ 2) $\frac{1}{T}$
Б частота колебаний	3) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 4) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
В период колебаний математического маятника	5) ωt 6) $\frac{\omega}{t}$
Г период колебаний пружинного маятника	7) νT 8) $\frac{T}{\nu}$

4.

Физическая величина	Определение
А период	1) наибольшее отклонение от положения равновесия

Б частота колебаний	2) время одного колебания
В амплитуда	3) число колебаний за одну секунду
Г фаза	4) показывает, в какой части периода находится маятник

5. Что называется механическими колебаниями? Перечислите условия существования колебаний. Приведите примеры колебательного движения.

6. По графику гармонических колебаний определите амплитуду, период и частоту.

7. Напишите формулу периода колебаний пружинного маятника. Как нужно изменить жесткость пружины, чтобы период колебаний увеличился в 2 раза?

8. По уравнению гармонических колебаний $x = 0,4 \cos\left(31,4t + \frac{\pi}{6}\right)$

определите амплитуду, частоту, период и начальную фазу колебаний.

9. Груз массой 100г совершает колебания с частотой 2Гц под действием пружины. Определите период колебаний и жесткость пружины.

10. В Санкт – Петербурге в Исаакиевском соборе висел маятник Фуко, который совершал колебания с периодом 20с. Чему была равна длина маятника?

11. Шарик на пружине сместили на расстояние 1см от положения равновесия и отпустили. Какой путь пройдет шарик за 2с, если частота его колебаний 5Гц? Затуханием колебаний можно пренебречь.

12. Математический маятник совершает гармонические колебания, при которых груз проходит положение устойчивого равновесия со скоростью $15 \frac{м}{с}$. Определите на какую максимальную высоту может подняться этот груз.

13. Частота собственных колебаний доски, положенной через ручей, равна 0,5 Гц. Наступит ли явление резонанса, если по доске будет проходить человек, делающий по 6 шагов за каждые 3 с?

Вариант 2

В заданиях 1- 4 приведите в соответствие позиции левого и правого столбцов.

1.

Физическая величина	Обозначение физической величины	
А фаза колебаний	1) А	2) Е
Б частота колебаний	3) Т	4) Р
В период	5) μ	6) ν

Г амплитуда	7) ϵ 8) φ
-------------	----------------------------

2.

Физическая величина	Единицы измерения физической величины в СИ
А частота колебаний	1) м 2) см
Б амплитуда	3) Гц 4) Гн
В период	5) с 6) ч

3.

Физическая величина	Формула для расчета
А частота колебаний	1) $\frac{1}{v}$ 2) $\frac{1}{T}$
Б период	3) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 4) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
В период колебаний пружинного маятника	5) ωt 6) $\frac{\omega}{t}$
Г период колебаний математического маятника	7) vT 8) $\frac{T}{v}$

4.

Физическая величина	Определение
А период	1) наибольшее отклонение от положения равновесия
Б частота колебаний	2) время одного колебания
В амплитуда	3) число колебаний за одну секунду
Г фаза	4) показывает, в какой части периода находится маятник

5. Какой маятник называется математическим? Под действием каких сил он совершает колебания? Какие преобразования энергии происходят при колебаниях математического маятника?

6. По графику гармонических колебаний определите амплитуду, период и частоту колебаний.

7. Напишите формулу периода колебаний математического маятника. Как следует изменить длину нити, чтобы период колебаний уменьшился в 3 раза.

8. По уравнению гармонических колебаний $x = 0,3 \sin\left(6,28t + \frac{\pi}{3}\right)$ определите амплитуду, частоту, период и начальную фазу колебаний.

9. Груз массой 100г под действием пружины совершает колебания с периодом 0,5с. Определите частоту колебаний и жесткость пружины.

6. В Санкт – Петербурге в Исаакиевском соборе висел маятник Фуко, длина которого была равна 98 м. Чему был равен период колебаний маятника?

10. Тело массой 200 г совершает колебания в горизонтальной плоскости с амплитудой 2 см под действием пружины жесткостью $16 \frac{H}{м}$. Определите циклическую частоту колебаний тела и энергию системы.

11. Математический маятник совершает колебания. При этом груз поднимается на максимальную высоту 20 см. Определите с какой скоростью груз проходит положение устойчивого равновесия.

12. Период собственных колебаний маятника равен 0,5 с. Наступит ли явление резонанса, если на точку подвеса маятника действует периодическая сила с частотой 2 Гц.

13. Используя характеристики колебательного движения: амплитуда равна 20 см, период равен 4 с, фаза равна 0; составьте уравнение гармонических колебаний.

Практическая работа № 24. Механические волны.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: уравнения бегущей волны, интерференции, дифракции, закрепить 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 - электрогенератора, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: период, частота, длина волны, скорость распространения волны, интерференция, дифракция, звуковая волна, ультразвук, инфразвук.

Вариант 1

1. Какие волны называются продольными? В каких средах они возможны? Приведите примеры.

2. Происходит ли перенос энергии и вещества при распространении бегущей волны в упругой среде?

3. Определите длину волны, если ее фазовая скорость равна $1500 \frac{м}{с}$, а частота колебаний 500 Гц.

4. Разность хода двух когерентных волн в данной точке равна 10 м. Усилятся или ослабнет амплитуда колебаний в этой точке, если длина волны равна 4 м?

- 5 Источник излучает волну частотой 10 Гц. Услышит ли человек звучание этого источника?
- 6 От какой характеристики и как зависит высота звука?
- 7 Какое качество звука позволяет нам отличать звучание различных музыкальных инструментов?
- 8 Зависит ли скорость звука от среды, в которой звук распространяется? Приведите примеры.
- 9 Услышит ли человек эхо, если он стоит на расстоянии 24 м от горы при скорости звука $340 \frac{м}{с}$.
- 10 Какие колебания называются ультразвуковыми и где они проявляются?
- 11 Два когерентных источника излучают колебания в одинаковых фазах с периодом $10^{-3} с$. Каков результат интерференции волн в точке, для которой разность хода от источников равна 29 м? скорость распространения волн равна $1450 \frac{м}{с}$.

Вариант 2

- 1 Какие волны называются поперечными? В каких средах они возможны? Приведите примеры.
- 2 В чем отличие графика волнового движения от графика колебательного движения?
- 3 Наблюдатель, находящийся на берегу озера, установил, что период колебаний частиц воды равен 2 с, а расстояние между смежными гребнями волн 6 м. Определите скорость распространения этих волн.
- 4 Две волны распространяются на встречу друг другу. Что наблюдается в точке встречи волн, если разность их хода 8,4 м, а длина волны 70 см?
- 5 Какие механические волны называются звуковыми?
- 6 От какой характеристики и как зависит громкость звука?
- 7 Колебания какого источника называют чистым тоном?
- 8 Зависит ли скорость звука в воздухе от температуры. Приведите примеры.
- 9 Услышит ли человек эхо, если он стоит на расстоянии 3 м от стены при скорости звука $340 \frac{м}{с}$.
- 10 Какие колебания называются инфразвуковыми и где они проявляются?
- 11 Ультразвуковой сигнал, посланный с корабля вертикально вниз, отразившись от дна моря, возвратился через 0,6 с. Определите глубину моря, если скорость ультразвука в воде равна $1,3 \frac{км}{с}$.

Практическая работа № 25. Электромагнитные колебания.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: свободных электромагнитных колебаний, закона Ома для переменного тока, закона электромагнитной индукции, закрепить 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 - электрогенератора, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.

Формируемые компетенции: ОК 07

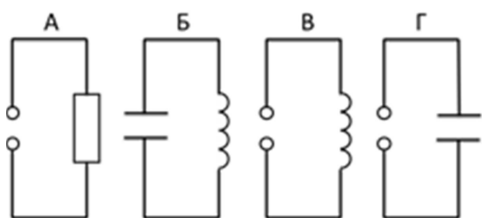
Перечень основных терминов: свободные и вынужденные электромагнитные колебания, колебательный контур, емкость конденсатора, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного поля.

Вариант 1

Часть А

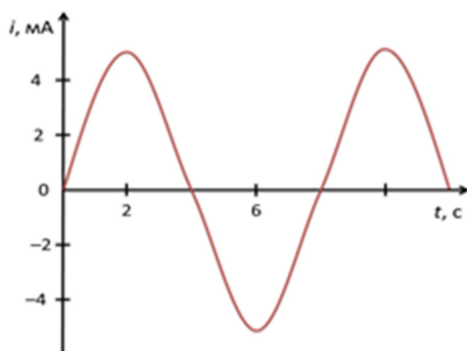
А1. В уравнении гармонического колебания $q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$ величина, стоящая под знаком косинуса, называется

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1) фазой; | 2) амплитудой заряда; |
| 3) циклической частотой; | 4) начальной фазой. |



А2. Цепь с активным сопротивлением изображает схема

- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В;
- 4) Г.

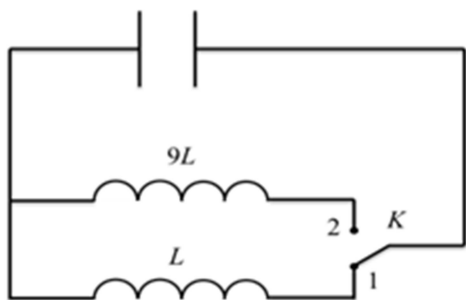


А3. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите амплитуду и частоту колебаний силы тока.

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) 10 мА, 8 Гц; | 2) 10 мА, 4 Гц; |
| 3) 5 мА, 0,125 Гц; | 4) 5 мА, 0,25 Гц. |

А4. Уравнение $u = 310 \cos(\omega t)$ выражает зависимость напряжения на конденсаторе от времени в колебательном контуре. В некоторый момент времени $u = 310$ В, при этом энергия

- 1) в конденсаторе и катушке максимальны;
- 2) в конденсаторе максимальна, в катушке минимальна;
- 3) в конденсаторе минимальна, в катушке максимальна;
- 4) в конденсаторе и катушке минимальны.



А5. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре, если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?

- 1) увеличится в 3 раза; 2) уменьшится в 3 раза;
- 3) увеличится в 9 раз; 4) уменьшится в 9 раз.

А6. По участку цепи с сопротивлением R течёт переменный ток, меняющийся по гармоническому закону. В некоторый момент времени действующее значение напряжения на этом участке уменьшили в 2 раза, а его сопротивление уменьшили в 4 раза. При этом мощность тока

- 1) уменьшится в 4 раза; 2) уменьшится в 8 раз;
- 3) не изменится; 4) увеличится в 2 раза.

Части В и С

В1. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени. Определите период колебаний и частоту.

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

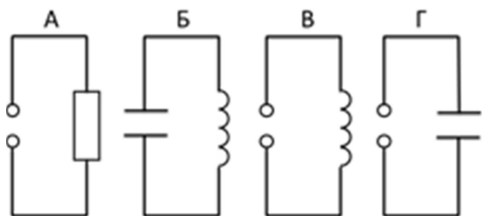
С1. В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью 2 Гн и конденсатора емкостью 1,5 мкФ, максимальное значение заряда на пластинах 2 мкКл. Определить значение силы тока в контуре в тот момент, когда заряд на пластинах конденсатора станет равным 1 мкКл.

Вариант 2

Часть А

А1. В уравнении гармонического колебания $i = I_m \cos(\omega t + \varphi_0)$ величина ω называется

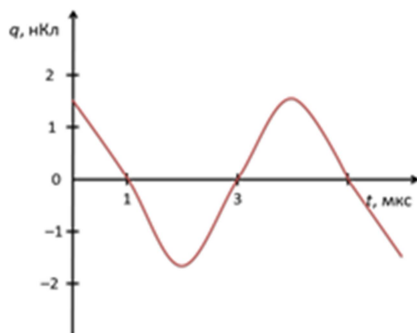
- 1) фазой; 2) амплитудой заряда;
- 3) циклической частотой; 4) начальной фазой.



А2. Цепь с индуктивным сопротивлением изображает схема

- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В;

4) Г.



А3

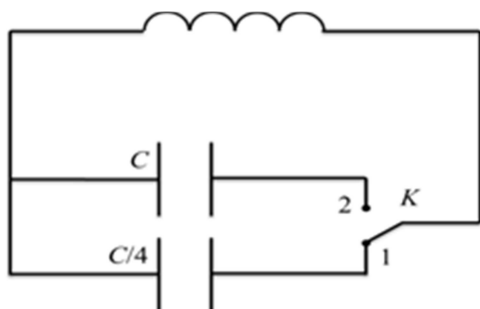
. На рисунке показан график зависимости заряда в металлическом проводнике от времени в колебательном контуре.

Определите амплитуду и период колебаний заряда.

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1) 1,5 нКл, 2 мкс; | 2) 3 нКл, 4 мкс; |
| 3) 1,5 нКл, 4 мкс; | 4) 3 нКл, 2 мкс. |

А4. Уравнение $q = 10^{-5} \cos(\omega t)$ выражает зависимость заряда на конденсаторе от времени в колебательном контуре. В некоторый момент времени $q = 10^{-5}$ Кл, при этом энергия

- 1) в конденсаторе и катушке максимальны;
- 2) в конденсаторе максимальна, в катушке минимальна;
- 3) в конденсаторе минимальна, в катушке максимальна;
- 4) в конденсаторе и катушке минимальны.



А5. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре, если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?

- 1) увеличится в 4 раза;
- 2) уменьшится в 4 раза;
- 3) увеличится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 2 раза.

А6. По участку цепи с сопротивлением R течёт переменный ток, меняющийся по гармоническому закону. В некоторый момент времени действующее значение напряжения на этом участке увеличили в 2 раза, а его сопротивление участка уменьшили в 4 раза. При этом мощность тока

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) уменьшилась в 2 раза; | 2) увеличилась в 4 раз; |
| 3) не изменится; | 4) увеличилась в 16 раз. |

Части В и С

В1. Напряжение на конденсаторе в цепи переменного тока меняется с циклической частотой $\omega = 4000 \text{ с}^{-1}$. Амплитуда колебаний напряжения и силы тока равны соответственно $U_m = 200 \text{ В}$ и $I_m = 4 \text{ А}$. Найдите ёмкость конденсатора.

С1. В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности 5 мА , а амплитуда напряжения на конденсаторе 2 В . В некоторый момент времени сила тока в катушке составляет 3 мА . Определите напряжение на конденсаторе в этот момент времени.

Практическая работа № 26. Переменный электрический ток.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: свободных электромагнитных колебаний, закона Ома для переменного тока, закона электромагнитной индукции, закрепить 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 - электрогенератора, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: свободные и вынужденные электромагнитные колебания, колебательный контур, ёмкость конденсатора, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного поля, переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивление, генератор переменного тока, трансформатор.

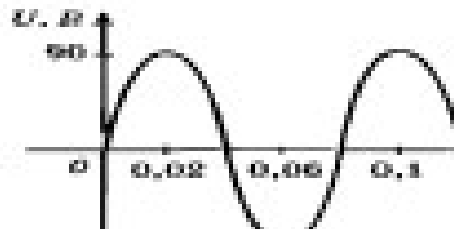
Вариант 1

Часть 1

1. Как изменится период свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, если электрическая ёмкость конденсатора и индуктивность катушки увеличатся каждая в 3 раза?
2. Найти полную энергию колебательного контура, состоящего из катушки индуктивностью 3 мГн и конденсатора ёмкостью $0,6 \text{ мкФ}$, в момент времени, когда напряжение на конденсаторе равно 200 В , а сила тока равна 2 А .
3. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 4 мГн и конденсатора ёмкостью $0,9 \text{ мкФ}$. Определить период и частоту электрических колебаний в контуре.
4. Сила тока в цепи переменного тока изменяется по закону $i = 0,5 \sin 2\pi t$. Определить максимальное значение силы тока, период и частоту её колебаний.

5. В колебательном контуре происходят электромагнитные колебания. По графику изменения напряжения со временем установите:

А) Амплитуду напряжения
 Б) Действующее значение напряжения
 В) Период колебаний Г) Частоту колебаний Д) Циклическую частоту колебаний Е) Какое превращение энергии происходит от 0 до 0,02 с
 Ж) Ёмкостное сопротивление конденсатора, если его электрическая ёмкость равна 2мкФ



Часть 2

6. Заряд на обкладках конденсатора колебательного контура меняется по закону $q = 4 \cdot 10^{-6} \cos(102 \pi t)$ Кл. Найдите амплитуду колебаний заряда, период, частоту, циклическую частоту колебаний. Запишите уравнения зависимости силы тока и напряжения от времени. Запишите максимальные и действующие значения силы тока и напряжения.

7. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором $R = 50$ кОм. В момент времени $t = 0$ ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ± 1 мкА, представлены в таблице. Найдите ЭДС источника тока. Чему равно напряжение на конденсаторе в момент времени $t = 2$ с? (Ответ дайте в вольтах.)

t, с	0	1	2	3	4	5	6	7
I, мкА	600	220	80	30	10	4	2	1

8. В сеть переменного тока включены последовательно катушка индуктивностью 4 мГн и активным сопротивлением 10 Ом и конденсатор емкостью 40 мкФ. Напряжение на источнике переменного тока 220 В. Частота тока 50 Гц. Определите полное сопротивление цепи, силу тока в цепи, напряжение на активном сопротивлении, катушке и конденсаторе.

9. Вольтметр, включённый в цепь переменного тока, показывает напряжение 220 В, а амперметр – ток 10 А. Чему равны амплитудные значения измеряемых величин?

10. Чему равна амплитуда силы тока в цепи переменного тока частотой 50 Гц, содержащей последовательно соединенные активное сопротивление 200 Ом и конденсатор емкости $C = 2$ мкФ, если действующее значение напряжения сети, к которой подключен участок цепи, равно 120 В?

11. Катушка с ничтожно малым активным сопротивлением включена в цепь переменного тока с частотой 50 Гц. При напряжении 125 В сила тока равна 3 А. Какова индуктивность катушки?

12. Назовите причины, почему для электрификации используется переменный ток?

Вариант 2

Часть 1

1. Как изменится частота свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, если электрическая ёмкость конденсатора и индуктивность катушки увеличатся каждая в 2 раза?

2. В колебательном контуре индуктивность катушки равна 0,8 Гн, а амплитуда колебаний силы тока 200 мА. Найдите значение электрической энергии в тот момент, когда сила тока уменьшится в 2 раза.

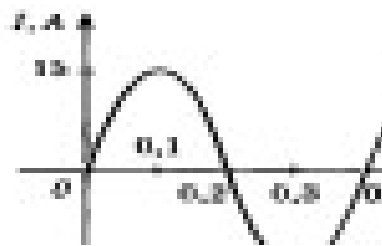
3. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 16 мГн и конденсатора ёмкостью 0,4 мкФ. Определить период и частоту

электрических колебаний в контуре.

4. Электрический заряд в цепи, содержащей конденсатор, изменяется по закону $q = 0,8 \cos \pi t$. Определить максимальное значение заряда, период и частоту его колебаний.

5. В колебательном контуре происходят электромагнитные колебания. По графику изменения силы тока со временем установите:

- А) Амплитуду силы тока
Б) Действующее значение силы тока
В) Период колебаний
Г) Частоту колебаний
Д) Циклическую частоту колебаний
Е) Какое превращение энергии происходит от 0,2 до 0,3 с
Ж) Индуктивное сопротивление катушки, если её индуктивность составляет 2 мГн



Часть 2

6. Заряд на обкладках конденсатора колебательного контура меняется по закону $q = 6 \cdot 10^{-6} \cos(10^3 \pi t)$ Кл. Найдите амплитуду колебаний заряда, период, частоту, циклическую частоту колебаний. Запишите уравнения зависимости силы тока и напряжения от времени. Запишите максимальные и действующие значения силы тока и напряжения.

7. Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор $R = 40$ Ом. В момент $t = 0$ ключ K замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью $\pm 0,01$ А, представлены в таблице. Чему равны ЭДС источника тока и ЭДС самоиндукции катушки в момент времени $t = 3$ с? (Ответ дайте в вольтах.)

t, с	0	0,5	1	1,5	2	3	5	6
I, А	0	0,24	0,38	0,46	0,52	0,58	0,6	0,6

8. В сеть переменного тока включены последовательно катушка индуктивностью 5 мГн и активным сопротивлением 20 Ом и конденсатор емкостью 25 мкФ. Напряжение на источнике переменного тока 380 В. Частота тока 50 Гц. Определите полное сопротивление цепи, силу тока в цепи, напряжение на активном сопротивлении, катушке и конденсаторе.

9. Вольтметр, включённый в цепь переменного тока, показывает напряжение 120 В, а амперметр – ток 5 А. Чему равны амплитудные значения измеряемых величин?

10. Чему равна амплитуда силы тока в цепи переменного тока частотой 50 Гц, содержащей последовательно соединенные активное сопротивление 1 кОм и конденсатор емкости $C = 1$ мкФ, если действующее значение напряжения сети, к которой подключен участок цепи, равно 220 В?

11. Катушка с ничтожно малым активным сопротивлением включена в цепь переменного тока с частотой 50 Гц. При напряжении 120 В сила тока равна 2 А. Какова индуктивность катушки?

12. Какие преимущества переменный ток имеет перед постоянным?

Практическая работа № 27 Электромагнитные волны.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: электромагнитного поля, электромагнитных волн, колебательного контура; закрепить 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 - электрогенератора, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: открытый колебательный контур, антенна, заземление, период, частота, длина волны, скорость распространения электромагнитной волны в вакууме, шкала электромагнитных волн, радиоволны, инфракрасные волны, световые волны, ультрафиолетовые волны, рентгеновские волны, гамма-излучение.

Вариант 1

Часть А

А1 Существует ли такое движение электрического заряда, при котором он не излучает электромагнитные волны?

- 1) Такого движения нет
- 2) Существует, это равномерное прямолинейное движение
- 3) Существует, это равномерное движение по окружности
- 4) Существует, это любое движение с небольшой скоростью

А2 При каком условии может наблюдаться интерференция двух пучков света с разными длинами волн?

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1) При одинаковой амплитуде колебаний | 3) При постоянной разности хода |
| 2) При одинаковой начальной фазе колебаний | 4) Ни при каких условиях |

А3 Какое из перечисленных ниже видов электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны?

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1) Радиоволны | 3) Ультрафиолетовое излучение |
| 2) Инфракрасное излучение | 4) Гамма-излучение |

А4 Инфракрасное излучение испускают

- | | |
|--|------------------------|
| 1) Электроны при их направленном движении в проводнике | 3) Любые нагретые тела |
|--|------------------------|

2) Атомные ядра при их превращениях

4) Любые заряженные частицы

A5 Самолет находится на расстоянии 60км от радиолокатора. Примерно через сколько секунд от момента послышки сигнала принимается отраженный от самолета сигнал?

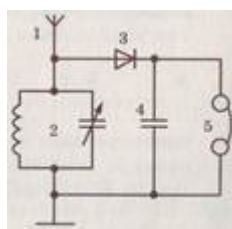
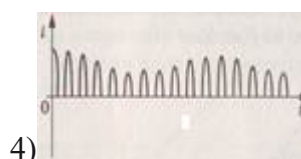
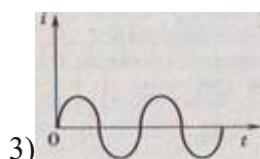
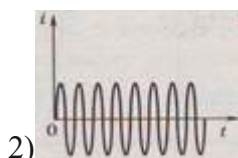
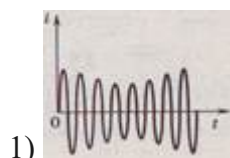
1) 0,4 мс

3) 2 мс

2) 5 кс

4) 6 кс

A6 Какой из приведенных графиков соответствует колебаниям силы тока высокой частоты в цепях радиопередатчика при отсутствии амплитудной модуляции?



A7 На рисунке изображении схема простейшего радиоприемника. С помощью какого элемента радиоприемника производится его настройка на определенную радиостанцию?

1) 1

3) 3

2) 2

4) 4

A8 Какую функцию выполняет передающая антенна?

1) Принимает волны определенной частоты

3) Модулирует колебания низкой частоты

2) Излучает волны в окружающее пространство

4) Усиливает сигнал одной избранной волны

Часть В

B1 Что произойдет с длиной излучаемой волны, частотой и периодом при раздвигании пластин конденсатора в колебательном контуре? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ

А) длина волны

ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

1) увеличится

2) уменьшится

А	Б	В

Б) частота

3) не изменится

В) период

В2 Какое число независимых и не мешающих друг другу радиостанций может находиться в диапазоне длинных волн $300\text{кГц} - 30\text{кГц}$ если максимальная частота звукового сигнала равна 20кГц ? Ответ округлите до целого числа.

В3 Контур радиоприемника настроен на радиостанцию, частота которой 9МГц . Как нужно изменить емкость переменного конденсатора колебательного контура приемника, чтобы он был настроен на длину волны 50 м . Ответ запишите в следующей форме: увеличить в __ (уменьшить в __)

В4 Изменение силы тока в антенне радиоприемника происходит по закону $I = 0,3 \sin 15,7 \cdot 10^5 t$ А. Найдите длину излучающей электромагнитной волны. Ответ округлите до целого числа.

Часть С

С1. Угол между падающим лучом и зеркалом 65° . Определите угол отражения.

С2. Постройте изображение точки в плоском зеркале и дайте характеристику изображения.

С3. Длина волны фиолетового света в вакууме 400 нм . Определить длину волны этого излучения в драгоценном камне топазе, если его оптическая плотность равна $1,63$.

С4. На дифракционную решетку, постоянная которой $0,01\text{мм}$, направлена монохроматическая волна. Первый дифракционный максимум получен на экране смещенным на 3см от первоначального направления света. Определить длину волны, если расстояние между экраном и решеткой равно 70см .

Вариант 2

Часть А

А1 Скорость распространения электромагнитных волн

- | | |
|---|---|
| 1) Имеет максимальное значение в вакууме | 3) Имеет максимальное значение в металлах |
| 2) Имеет максимальное значение в диэлектриках | 4) Одинакова в любых средах |

А2 Какое явление служит доказательством поперечности волн?

- | | |
|------------------|----------------|
| 1) Интерференция | 3) Поляризация |
| 2) Дифракция | 4) Отражение |

А3 Какое из перечисленных ниже видов электромагнитных излучений имеет наибольшую частоту?

- 1) Радиоволны
- 2) Инфракрасное излучение
- 3) Ультрафиолетовое излучение
- 4) Гамма-излучение

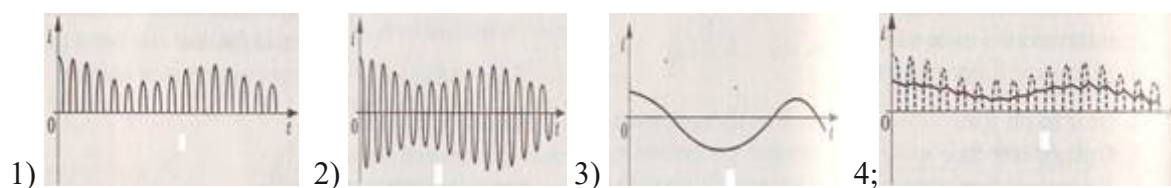
A4 Почему гамма-телескопы не устанавливают на Земле, а выводят с помощью кораблей за пределы атмосферы?

- 1) В состав телескопов входит вредное для живых организмов гамма-излучение
- 2) Гамма-излучение поглощается земной атмосферой
- 3) Чтобы не допустить попадания вредного гамма-излучения на поверхность Земли
- 4) Гамма-телескопы имеют большие размеры и занимают слишком большую поверхность

A5 На каком расстоянии от радиолокатора находится самолет, если отраженный от него сигнал принимают через 10^{-4} с после момента послылки?

- 1) 15 км
- 2) 5 км
- 3) 35 км
- 4) 40 км

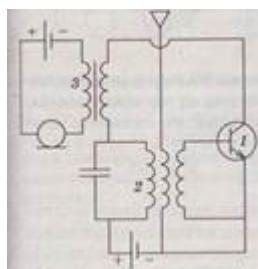
A6 Какой из представленных графиков соответствует колебаниям силы тока в цепи приемника после прохождения детектора.



- 1)
- 2)
- 3)
- 4;

A7 Какую функцию выполняет антенна радиоприемника?

- 1) Усиливает сигнал одной из выбранной волны
- 2) Выделяет из волны модулирующий сигнал
- 3) Выделяет из волны модулирующий сигнал
- 4) Принимает все волны и выделяет среди них одну нужную



- 2) Принимает все электромагнитные волны
- 4) Принимает все волны и выделяет среди них одну нужную

A8 На рисунке изображена схема передатчика амплитудно-модулированных электромагнитных колебаний. В каком элементе передатчика производится амплитудная модуляция колебаний?

1) 1

3) 3

2) 2

4) 1, 2

Часть В

В1 Что произойдет с длиной излучаемой волны, частотой и периодом при увеличении числа витков катушки в колебательном контуре? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ

А) длина волны

Б) частота

В) период

ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

1) увеличится

2) уменьшится

3) не изменится

А	Б	В

В2 Какое количество независимых и не мешающих друг другу радиостанций может находиться в диапазоне коротких волн 3МГц – 30МГц, если максимальная частота звукового сигнала равна 20кГц? Ответ округлите до целых.

В3 Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 0,5 Гн и конденсатора переменной емкости. При какой емкости колебательный контур будет настроен в резонанс с радиостанцией, работающей на волне 400 м. Ответ выразите в пФ.

В4 Сила тока в антенне радиоприемника изменяется в зависимости от времени по закону $I = 0,5 \cos 8 \cdot 10^5 \pi t$ А. Найдите длину излучающей электромагнитной волны. Ответ округлите до целого числа.

Часть С

С1. Угол между падающим и отраженным лучами составляет 80° . Чему равен угол между отраженным лучом и зеркалом.

С2. Постройте изображение предмета в плоском зеркале и дайте характеристику изображения.

С3. Определите оптическую плотность среды, в которой свет распространяется со скоростью $2000000 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

С4. Через дифракционную решетку, имеющую 200 штрихов на миллиметр, пропущено монохроматическое излучение с длиной волны 750нм. Определить угол, под которым виден максимум первого порядка.

Практическая работа № 28. Часть 1. Определение показателя преломления стекла.

Цель работы: Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

Задачи работы: изучить законы преломления света и определить показатель преломления стекла.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов и физических величин: преломление света, оптическая плотность среды, угол падения, угол отражения, абсолютный показатель преломления.

Оборудование: стеклянная пластина, четыре булавки, лазерная указка или источник света и щель, миллиметровая бумага, миллиметровая линейка, транспортир.

Порядок выполнения работы.

В работе измеряется показатель преломления стеклянной пластины, имеющей форму трапеции. Перед тем как направить на пластину световой пучок, ее располагают на столе на листе миллиметровой бумаги так, чтобы одна из ее параллельных граней совпала с предварительно отмеченной линией на бумаге. Эта линия укажет границу раздела двух сред воздух-стекло. Остро заточенным карандашом проводят линию вдоль второй параллельной грани. Эта линия изображает границу раздела двух сред стекло-воздух. После этого, не смещая пластину, на ее первую параллельную грань направляют узкий световой пучок под произвольным углом к грани. Вдоль падающего на пластину и вышедшего из нее световых пучков остро заточенным карандашом ставят по две точки, обозначив их 1, 2, 3, 4. После этого источник света выключают, пластинку убирают и с помощью линейки прочерчивают входящий, выходящий и преломленные лучи. Отмечают углы падения α и преломления β . Измеряют эти углы, находят их синусы. Повторяют опыт, направляя пучок света под другим произвольным углом. Определяют показатель преломления стекла по формуле

Порядок проведения эксперимента.

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей.
2. Направьте световой пучок так, чтобы он падал на одну из параллельных граней пластины под произвольным углом. Убедитесь в том, что пучок испытывает двукратное преломление.
3. Измерьте транспортиром углы падения и преломления, определите их синусы и вычислите показатель преломления стекла.
4. Повторите то же при другом угле падения.
5. По результатам двух опытов вычислите среднее значение показателя преломления.
6. Сравните это значение с табличным значением показателя преломления стекла и вычислите относительную погрешность.
7. Оцените результат опыта.
8. Сделайте вывод о зависимости (или независимости) показателя преломления от угла падения.
9. Опишите как относительно друг друга расположены падающий на пластину пучок и выходящий из нее. Сравните значения углов падения и преломления

Часть 2. Определение оптической силы и фокусного расстояния линзы.

Цель работы: Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

Задачи работы: научиться экспериментально определять фокусное расстояние линзы и рассчитывать ее оптическую силу, научиться получать изображение предмета с помощью собирающей линзы и развить навык графического построения изображения предмет, которое дает линза при различных расстояниях от предмета до линзы, диоптрия – единица измерения оптической силы.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов и физических величин: собирающая линза, двояковыпуклая линза, мнимое и действительное изображение, фокус и оптическая сила линзы, оптическая ось линзы

Оборудование: линейка, два прямоугольных треугольника, длиннофокусная собирающая линза, лампочка на подставке с колпачком, источник тока, выключатель, соединительные провода, экран, направляющая рейка.

Порядок выполнения работы.

1. При помощи линзы получите изображение окна на экране. Измерьте расстояние от линзы до изображения – это будет приблизительно фокусное расстояние линзы F . Оно будет тем точнее, чем дальше находится экран от окна.

2. По формуле $D = \frac{1}{F}$ определите оптическую силу линзы.

3. Последовательно располагайте лампу на различных расстояниях d от линзы:

1) $d < F$; 2) $F < d < 2F$; 3) $d > 2F$. Каждый раз наблюдайте полученное на экране изображение прорези лампы.

4. Занесите полученные данные в таблицу, дайте характеристику полученного изображения (действительное или мнимое, прямое или перевернутое, увеличенное или уменьшенное).

№ опыта	Фокусное расстояние F , м	Оптическая сила линзы D , дптр	Расстояние от лампы до линзы d , м	Вид изображения и чертеж
			$d < F$	
			$F < d < 2F$	
			$d > 2F$	

Для каждого случая выполните построение, сформулируйте и запишите вывод о том, как меняется изображение прорези на колпачке лампы при удалении предмета (лампы) от линзы.

5. Оцените результат и сделайте вывод.

Практическая работа № 29. Квантовые свойства света.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развитие навыка решения расчетных и качественных задач.

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: Планка, Эйнштейна, Столетова, Лебедева; закрепить 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 - электрогенератора, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: квант, фотон, корпускула, энергия, импульс, фотосинтез, фотоэффект, электроскоп, красная граница фотоэффекта, работа выхода, кинетическая энергия, тормозное напряжение, фотоэлемент.

Вариант 1

Часть А

А1 Верно ли утверждение: свет-это и электромагнитная волна и поток частиц?

1) да 2) нет 3) частично да 4) частично нет

А2 Вставьте пропущенное слово: при поглощении света атомами их переходят с стационарной орбиты на

1) протона 2) электрона 3) верхней(юю) 4) нижней(ию)

А3 Вставьте пропущенное слово: свет распространяется, как.....и поглощается веществом, как

1) электромагнитная волна 2) квант 3) луч 4) фотон

А4 Вставьте пропущенные слова: при распространении света проявляются его, а при взаимодействии с веществом проявляются его

1) волновые свойства 2) квантовые свойства

А5 Фотон -это.....

1) наименьшая порция электромагнитного излучения
2) часть электромагнитной волны 3) часть светового луча
4) наименьшая частица вещества

А6 Соотнесите свойства света и световые явления, заполнив таблицу

Свойства света

Световые явления

А волновые свойства света

1 фотоэффект

2 поляризация

3

Б квантовые свойства света

дифракция

4 радиоактивность

5

интерференция

6 дисперсия

Свойства света

Световые явления

А

Б

А7 Длина волны и частота связаны соотношением:

$$1) \lambda = \frac{c}{\nu}$$

$$2) \lambda = \frac{v}{c}$$

$$3) \lambda = c \cdot \nu$$

4) они не связаны

А8 Расположите электромагнитные волны в порядке возрастания частоты:

1) свет 2) инфракрасные лучи 3) рентгеновские лучи 4) гамма-лучи 5) радиоволны 6) низкочастотные электромагнитные волны 7) бета-лучи 8) ультрафиолетовые лучи

А9 Соотнесите данные левого и правого столбцов и заполните таблицу:

Практическое использование электромагнитных волн

Название электромагнитных волн

А для размораживания в микроволновке используют

1 свет

Б для уничтожения сальмонелл в курином мясе

2 инфракрасные лучи

В для создания румяной корочки в гриле

3 рентгеновские лучи

Г для визуального контроля приготовленной пищи

4 гамма - лучи

Д для флюорограммы

5 радиоволны

Е для обеззараживания воздуха в операционной

6 ультрафиолетовые лучи

А	Б	В	Г	Д	Е

А11 Вставьте пропущенное слово: 1 больше 2 меньше

А Энергия кванта красного света..... чем фиолетового

Б Частота радиоволн.....чем инфракрасных лучей

В Масса рентгеновского кванта чем гамма-кванта

Г Импульс фотона желтого света.....чем синего

Д Биологическое действие гамма-излучения чем ультрафиолетового Е
 Проникающая способность рентгеновских лучей чем гамма-лучей

Часть В

В1 При облучении алюминиевой пластины фотоэффект начинается при наименьшей частоте 1,03 ПГц. Найти работу выхода электронов из алюминия

В2 Какую максимальную кинетическую энергию имеют фотоэлектроны при облучении железа светом с длиной волны 200 нм? Красная граница для железа 288 нм. В3 Наступит ли фотохимическая реакция в веществе при поглощении им фотонов с длиной волны 500 нм, если энергия активации молекулы данного вещества равна $2 \cdot 10^{-19} \frac{\text{Дж}}{\text{молекул}}$.

Вариант 2

Часть А

А1 Справедливо ли утверждение: свет-это и поток фотонов и электромагнитная волна?

1) да 2) нет 3) частично да 4) частично нет

А2 Вставьте пропущенное слово: Свет излучается атомами при переходе.....с стационарной орбиты на

а) протона б) электрона в) верхней(ую) г) нижней(ию)

А3 Вставьте пропущенное слово: свет излучается как, распространяется как.....

1) электромагнитная волна 2) квант 3) луч 4) фотон

А4 Вставьте пропущенные слова: при взаимодействии с веществом проявляются его....., а при распространении света проявляются его.....

1) волновые свойства 2) квантовые свойства

А5 Фотон -это.....

1) часть электромагнитной волны 2) часть светового луча
 3) наименьшая порция электромагнитного излучения волны 4)
 наименьшая частица вещества

А6 Соотнесите свойства света и световые явления, заполнив таблицу

Свойства света	Световые явления		
А квантовые свойства света	1 интерференция	2 дисперсия	
Б волновые свойства света	3 дифракция	4 поляризация	5
	фотоэффект	6 радиоактивность	

Свойства Световые
света явления

А

Б

А7 Свойства электромагнитного излучения зависят от:

1) от скорости 2) от частоты 3) от среды 4) от источника

А8 Расположите электромагнитные волны в порядке возрастания длины волны:

1) свет 2) инфракрасные лучи 3) рентгеновские лучи 4) гамма-лучи 5) радиоволны 6) низкочастотные электромагнитные волны 7) бета-лучи 8) ультрафиолетовые лучи

А9 Соотнесите столбцы и заполните таблицу

Вид спектра или физическое явление	Название явления или спектра
А Вырывание электронов из вещества	1 линейчатый спектр
Б Разложение света призмой	2 спектр поглощения
В Совокупность цветных линий, разделенных темными промежутками	3 сплошной спектр
Г Сплошной спектр, разделенный темными линиями	4 дисперсия
Д Огибание волной препятствия	5 интерференция
Е Усиление или ослабление волн при наложении	6 дифракция
Ж Совокупность цветных линий переходящих плавно друг в друга	7 фотоэффект

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

А12 Вставьте пропущенное слово: 1 больше 2 меньше

А Энергия кванта фиолетового света..... чем красного

Б Частота инфракрасных лучей.....чем рентгеновских

В Масса гамма-кванта чем рентгеновского кванта

Г Импульс фотона света.....чем жёлтого

Д Биологическое действие ультрафиолетового чем гамма-излучения
Проникающая способность рентгеновских лучей чем гамма-лучей

Часть В

В1 Красная граница фотоэффекта для меди 282 нм. Найти работу выхода электрона из меди в эВ.

В2 Найти максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вырванных с катода . если запирающее напряжение равно 1,5 В.

В3 Наступит ли фотохимическая реакция в веществе, которое поглощает инфракрасное излучение с длиной волны 2 мкм? Энергия активации молекул

$$2 \cdot 10^{-19} \frac{\text{Дж}}{\text{молекул}}.$$

Практическая работа № 30 Физика атома.

Цель работы: Обобщение изученного материала, развитие представлений о строении атома и атомного ядра, о мирном использовании атомной и ядерной энергии.

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: явление естественной и искусственной радиоактивности.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: атом, протон, нейтрон, электрон, модель атома Томсона, планетарная модель атома Резерфорда, постулаты Бора, поглощение и излучение света атомом.

Вариант 1

Часть А

А1 Что представляет собой альфа-частица?

- 1) электрон.
- 2) полностью ионизованный атом гелия.
- 3) один из видов электромагнитного излучения.

А2 Какое из приведенных ниже высказываний выражает первый постулат Бора?

- 1) атом состоит из ядра и электронов, заряд и почти вся масса атома сосредоточена в ядре.
- 1) положительный заряд атома рассредоточен по всему объему атома, а отрицательно заряженные электроны «вкраплены» в него.
- 3) существуют стационарные орбиты, двигаясь по которым электрон не излучает электромагнитных волн.

А3 Камера Вильсона представляет собой герметически закрытый сосуд, заполненный:

- 1) перегретой жидкостью
- 2) фотоэмульсией
- 3) парами воды или спирта, близкими к насыщению

4) газом, обычно аргоном

5) вакуумом

A4 Какие силы позволяют нуклонам удерживаться в ядре?

1) гравитационные

2) электромагнитные

3) ядерные

A5 Чему равны число протонов (Z) и число нейтронов (N) в изотопе лития ${}^7\text{Li}$? Укажите правильный ответ.

1) $Z = 3$ $N = 7$

2) $Z = 7$ $N = 3$

3) $Z = 3$ $N = 4$

A6 На что указывает атомный номер в периодической системе элементов Д.И. Менделеева:

1) на число протонов и электронов в атоме

2) соответствует числу нейтронов в ядре

3) равен числу протонов и нейтронов в ядре

4) указывает на число нуклонов в ядре

Часть В

B1 Определить энергетический выход ядерной реакции, ${}^3\text{He}_2 + {}^3\text{H}_1 \rightarrow {}^4\text{He}_2 + {}^2\text{H}_1$ если энергия связи ядер атомов гелия ${}^4\text{He}_2$ - 28,3 МэВ, у ядер атомов изотопа гелия ${}^3\text{He}_2$ - 7,7 МэВ, у ядер атомов трития - 8,5 МэВ и у ядер атомов дейтерия - 2,2 МэВ.

B2 Допишите реакции:

а) $? + {}^1\text{H}_1 \rightarrow {}^{22}\text{Na}_{11} + {}^4\text{He}_2$

б) ${}^{27}\text{Al}_{13} + \gamma \rightarrow {}^{26}\text{Mg}_{12} + ?$

B3 Во что превращается ${}^{238}\text{U}_{92}$ после α - распада и двух β - распадов?

B4 Вычислите энергию связи ядра алюминия ${}^{27}\text{Al}_{13}$, если масса покоя $m_p = 1,00814$ а.е.м., $m_n = 1,00899$ а.е.м., $M_{\text{я}} = 26,98146$ а.е.м.

B5 Определить дефект массы ядра атома бора ${}^{10}\text{B}_5$, если масса покоя $m_p = 1,00814$ а.е.м., $m_n = 1,00899$ а.е.м., $M_{\text{я}} = 10,01294$ а.е.м.

B6 Назови физическую величину и ее единицы.

1) Nn 2) ΔM 3) A(M) 4) E 5) $M_{\text{я}}$ 6) Zp 7) $M_{\text{а}}$ 8) h 9) m_p 10) Ze 11) $E_{\text{св}}$ 12) m_n 13) c 14) m_e 15) ν

B7 Приведите в соответствие понятия левого и правого столбцов

- | | |
|--|---|
| 1) ${}^M_ZX \rightarrow {}^0_{-1}e + {}^M_{Z+1}Y$ | 1) энергия связи ядра |
| 2) $E_{\text{св}} = \Delta M c^2$ | 2) β – распад |
| 3) $\Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}}$ | 3) энергия кванта |
| 4) $A = Z + N$ | 4) масса ядра |
| 5) $h\nu = E_k - E_n$ | 5) массовое число |
| 6) $E = h\nu$ | 6) α – распад |
| 7) ${}^M_ZX \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{M-4}_{Z-2}Y$ | 7) дефект массы |
| 8) $M_{\text{я}} = M_{\text{а}} - Zm_e$ | 8) энергия кванта при переходе атома из одного стационарного состояния в другое |

Часть С

C1 Определить длину волны электромагнитного излучения атома водорода при переходе его с пятого на второй энергетический уровень. Энергия атома водорода в нормальном состоянии $E_1 = -13,543$ эВ.

C2 Период полураспада изотопа натрия ${}^{22}_{11}\text{Na}$ равен 2,6 года. Изначально было 208 г этого изотопа. Сколько его будет через 5,2 года?

Вариант № 2

Часть А

A1 Какое из трех типов естественного радиоактивного излучения α , β или γ состоит из частиц с положительным зарядом?

- 1) α 2) β 3) γ 4) такого излучения нет

A2 Какой заряд имеет атом согласно планетарной модели атома Резерфорда?

- 1) атом электрически нейтрален. 2) отрицательный. 3) положительный

A3 Импульс электрического тока в газе при прохождении быстрой заряженной частицы образуется в:

- 1) счетчике Гейгера 2) камере Вильсона
3) пузырьковой камере 4) толстослойной эмульсии
5) экране, покрытом сернистым цинком

A4 Чему равны число протонов (Z) и число нейтронов (N) в изотопе фтора ${}^{19}\text{F}$? Укажите правильный ответ.

- 1) Z = 9 N = 10 2) Z = 10 N = 9 3) Z = 3 N = 4

A5 Что такое γ -лучи?

- 1) это коротковолновое излучение 2) это поток ядер гелия
3) это электромагнитное излучение 4) это высокочастотные колебания с самой большой проникающей способностью.

- А6 Изотопы – элементы, атомы которых имеют ...
- 1) одинаковое число протонов в ядре, но различные массовые числа
 - 2) одинаковые массовые числа, но различное число протонов в ядре
 - 3) одинаковое число протонов и нейтронов

Часть В

В1 Определить энергетический выход ядерной реакции, $^{14}\text{N}_7 + ^4\text{He}_2 \rightarrow ^1\text{H}_1 + ^{17}\text{O}_8$ если энергия связи ядра азота 104,72 МэВ, у ядра гелия – 28,3 МэВ, у ядра атома изотопа кислорода – 131,75 МэВ.

В2 Допишите реакции: а) $^{10}\text{B}_5 + ^1\text{n}_0 \rightarrow ? + ^4\text{He}_2$ б) $^{55}\text{Mn}_{25} + ^1\text{H}_1 \rightarrow ? + ^1\text{n}_0$

В3 В какое вещество превращается $^{210}\text{Tl}_{81}$ после трех последовательных β – распадов и одного α – распада?

В4 Вычислите энергию связи ядра урана $^{238}\text{U}_{92}$, если масса покоя $m_p = 1,00814$ а.е.м., $m_n = 1,00899$ а.е.м., $M_{\text{я}} = 238,12376$ а.е.м.

В5 Определить дефект массы ядра марганца $^{55}\text{Mn}_{25}$, если масса покоя $m_p = 1,00814$ а.е.м., $m_n = 1,00899$ а.е.м., $M_{\text{я}} = 54,938$ а.е.м.

В6 Назови физическую величину и ее единицы.

1) ν 2) m_p 3) c 4) ΔM 5) $M_{\text{я}}$ 6) $E_{\text{св}}$ 7) N_n 8) h 9) E 10) Z_e 11) $A(M)$

12) m_n 13) Z_p 14) m_e 15) M_a

В7 Приведите в соответствие понятия левого и правого столбцов

$$1) E = h\nu$$

$$2) h\nu = E_k - E_n$$

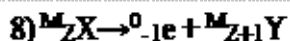
$$3) \Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}}$$

$$4) M_{\text{я}} = M_{\text{я}} - Zm_e$$



$$1) A = Z + N$$

$$7) E_{\alpha} = \Delta M c^2$$



1) дефект массы

2) β – распад

3) энергия кванта

4) массовое число

5) энергия связи ядра

6) масса ядра

7) энергия кванта при переходе атома из одного стационарного состояния в другое

8) α – распад

Часть С

C1 Энергия атома водорода в нормальном состоянии $E_1 = -13,543$ эВ. Определить энергию кванта и длину волны излучения, поглощенного атомом водорода, если при этом электрон перешел с третьего на пятый энергетический уровень.

C2 В образце имеется $2 \cdot 10^{10}$ ядер радиоактивного изотопа цезия $^{137}_{55}\text{Cs}$, имеющего период полураспада 26 лет. Через сколько лет останутся нераспавшимися $0,25 \cdot 10^{10}$ ядер данного изотопа?

Практическая работа № 31 Физика атомного ядра

Цель работы: Обобщение изученного материала, развитие представлений о строении атома и атомного ядра, о мирном использовании атомной и ядерной энергии.

Задачи работы: уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: явление естественной и искусственной радиоактивности.

Формируемые компетенции: ОК 07

Перечень основных терминов: атом, ядро атома, ядерные силы, протон, электрон, нейтрон, энергия связи, радиоактивность, критическая масса, изотоп, цепная реакция, термоядерная энергия, период полураспада.

Вариант 1

Часть А

A1 Модель атома Томсона представляет атом, как

1) положительно заряженный шар с равномерно распределенными в нем электронами; 2) отрицательно заряженный шар с равномерно распределенными в нем протонами; 3) положительно заряженное ядро с вращающимися вокруг него электронами; 4) отрицательно заряженное ядро с вращающимися вокруг него протонами

A2 Атом состоит:

1) только из электронов; 2) только из протонов; 3) из электронов и нейтронов; 4) из протонов, нейтронов и электронов

A3 Атом из возбужденного состояния переходит в стационарное, если он:

1) излучил фотон; 2) поглотил фотон; 3) потерял электрон; 4) присоединил электрон

A4 Внутри атомного ядра действуют 1) только силы гравитации; 2) только электрические силы; 3) только ядерные силы; 4) гравитационные, электрические и ядерные силы

A5 Ядро калия $^{39}_{19}\text{K}$ содержит: 1) 19 протонов, 20 нейтронов; 2) 20 протонов, 19 нейтронов; 3) 19 протонов, 20 электронов; 4) не содержит протонов, электронов и нейтронов.

A6 Энергия связи атомных ядер - это энергия, которая необходима для 1) связи протонов в ядре 2) связи нейтронов в ядре 3) соединения нуклонов в ядро 4) расщепления ядра на отдельные нуклоны

А7 Радиоактивность - это способность нестабильных ядер: 1) соединяться в стабильные; 2) соединяться в другие нестабильные; 3) превращаться в другие ядра с выделением частиц; 4) превращаться в другие ядра с поглощением частиц

А8 α -лучи - это поток: 1) электронов; 2) ядер гелия; 3) нейтронов; 4) гамма-квантов

А9 Критическая масса - это наименьшая масса: 1) замедлителей нейтронов, при которой еще возможна цепная ядерная реакция; 2) регулирующих стержней, при которой еще возможна цепная ядерная реакция; 3) делящегося вещества, при которой еще возможна цепная ядерная реакция; 4) отражателей нейтронов, при которой еще возможна цепная ядерная реакция;

Занесите в таблицу номерами правильных ответов

А10 Изотопы - это элементы, ядра которых имеют: 1) одинаковое число протонов и разное число нейтронов; 2) разное число протонов и одинаковое число нейтронов; 3) одинаковое число протонов и нейтронов; 4) разное число протонов и нейтронов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Часть В

Установите соответствие между учеными и их открытиями, и занесите их в таблицу

Фамилии ученых	Открытия
А Беккерель	1 открытие элементов полония и радия
Б Резерфорд	2 открытие явления радиоактивности
В Мария и Пьер Кюри	3 открытие сложного состава радиоактивных лучей

Фамилии ученых	Открытия
А	
Б	
В	

Часть С

С1 В какой элемент превращается изотоп тория ${}_{90}^{232}\text{Th}$ после α -распада.

С3 Какое ядро получится после двух β -распадов и двух α -распадов ${}^{226}_{88}\text{Ra}$?

С4 Период полураспада изотопа водорода ${}^3_1\text{H}$ равен 12,3 года. Определите количество ядер, распавшихся за 24,6 года. Начальное число ядер было равно

1 млн.

С5 Определите удельную энергию связи в ядре атома ртути ${}^{200}_{80}\text{Hg}$. Масса покоя ядра 200,028 а.е.м.

Вариант 2

Часть А

А1 Модель атома Резерфорда представляет атом, как

1) положительно заряженный шар с равномерно распределенными в нем электронами; 2) отрицательно заряженный шар с равномерно распределенными в нем протонами; 3) положительно заряженное ядро с вращающимися вокруг него электронами; 4) отрицательно заряженное ядро с вращающимися вокруг него протонами

А2 Атомное ядро состоит:

1) только из электронов; 2) только из протонов; 3) из электронов и нейтронов; 4) из протонов и нейтронов.

А3 Атом переходит в возбужденное состояние, если он:

1) излучил фотон; 2) поглотил фотон; 3) потеряет электрон; 4) присоединит электрон

А4 Ядерные силы: 1) самые слабые силы в природе и короткодействующие; 2) самые слабые силы в природе и далекодействующие; 3) самые мощные силы в природе и короткодействующие; 4) самые мощные силы в природе и далекодействующие

А5 Атом лития ${}^7_3\text{Li}$ содержит: 1) 3 протона, 4 нейтрона, 3 электрона; 2) 4 протона, 3 нейтрона, 3 электрона; 3) 3 протона, 3 нейтрона, 4 электрона; 4) не содержит протонов, электронов и нейтронов.

А6 Дефект масс заключается в том, что: 1) масса ядра больше суммы масс его протонов и нейтронов; 2) масса ядра меньше суммы масс его протонов и нейтронов; 3) масса протонов ядра больше суммы масс нейтронов; 4) масса протонов ядра меньше суммы масс нейтронов

А7 Естественная радиоактивность - это: 1) самопроизвольное соединение нестабильных ядер; 2) самопроизвольный распад нестабильных ядер;

3) самопроизвольное превращение нестабильных ядер в стабильные;

4) самопроизвольное превращение стабильных ядер в нестабильные

А8 β -лучи - это поток: 1) ядер гелия; 2) электронов; 3) нейтронов; 4) гамма-квантов

А9 Термоядерная реакция - это реакция: 1) слияния легких ядер при очень высокой температуре; 2) слияния легких ядер при очень низкой температуре; 3) распада легких ядер при очень высокой температуре; 4) распада легких ядер при очень низкой температуре;

Часть С

С1 В какой элемент превращается изотоп талия $_{81}^{210}\text{Tl}$ после α -распада.

С4 Период полураспада радия равен 1600 лет. Через какое время число атомов уменьшится в 4 раза?

ФОС для текущего контроля

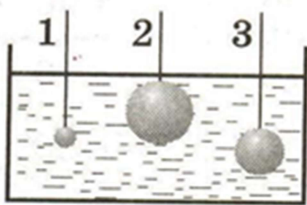
Практические задания по дисциплине: «Физика»

1. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) ареометр
Б) единица физической величины	2) равномерное движение
В) прибор для измерения физической величины	3) ускорение
	4) минута
	5) траектория

2. Расстояние между центрами двух однородных шаров равной массы уменьшили в 2 раза. В результате модуль силы гравитационного взаимодействия шаров

1) уменьшился в 4 раза 2) уменьшился в 2 раза 3) увеличился в 4 раза 4) не изменился

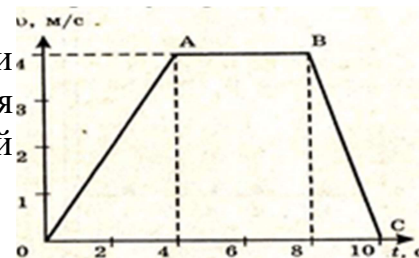


3. На какое из трех тел действует большая архимедова сила?

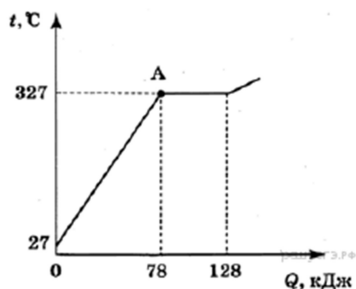
1) 1 2) 2 3) 3
4) на все тела действует одинаковая архимедова сила

4. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси Ох. Путь, соответствующий равномерному движению, составляет

1) 4м 2) 16м 3) 32м 4) 8м



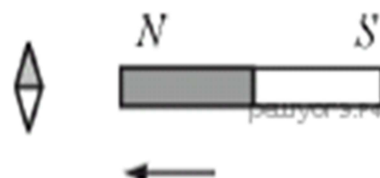
5. На рисунке представлен график зависимости температуры вещества t от полученного количества теплоты Q в процессе нагревания. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии. Какому агрегатному состоянию соответствует точка А на графике?



1) твёрдому состоянию
2) жидкому состоянию
3) газообразному состоянию
4) частично твёрдому, частично жидкому состоянию

6. К магнитной стрелке медленно поднесли справа постоянный магнит, как показано на рисунке. Как повернётся магнитная стрелка

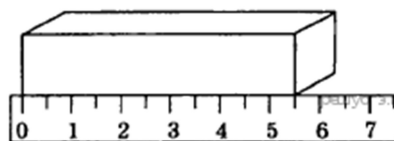
1) на 90° по часовой стрелке
2) на 90° против часовой стрелки



- 3) на 45° по часовой стрелке
- 4) никак не повернется

7. Длину бруска измеряют с помощью линейки. Запишите результат измерения, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления

- 1) 5,5 см
- 2) $(5,0 \pm 0,5)$ см
- 3) $(5,0 \pm 0,25)$ см
- 4) $(5,50 \pm 0,25)$ см

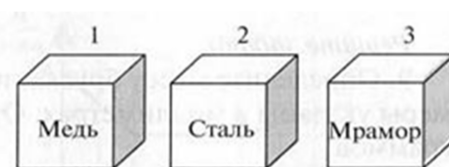


8. Два шарика, стальной и алюминиевый, одинакового объема, падают с одной и той же высоты. Сравните их импульсы в момент, соприкосновения с землей.

- 1) импульс стального шара меньше импульса алюминиевого
- 2) импульсы обоих шаров имеют одинаковое значение
- 3) импульсы обоих шаров равны нулю
- 4) импульс стального шара больше импульса алюминиевого

9. На рисунке изображены три тела, сделанных из разных веществ. Наименьшая масса

- 1) у тела 1
- 2) у тела 2
- 3) у тела 3
- 4) у всех тел одинакова



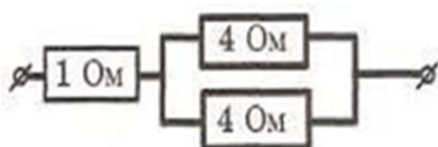
10. Человек стоит перед вертикально поставленным зеркалом. Чтобы расстояние между человеком и его изображением уменьшилось на 1 м, человеку нужно

- 1) удалиться от зеркала на 1 м
- 2) приблизиться к зеркалу на 2 м
- 3) приблизиться к зеркалу на 0,5 м
- 4) приблизиться к зеркалу на 1 м

11. Установите соответствие между физическими величинами и приборами, которыми эти величины измеряются.

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

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ПРИБОР
А) Сила тока Б) Электрическое напряжение В) Работа электрического тока	1) спидометр 2) вольтметр 3) амперметр 4) счетчик 5) омметр



- 3) 4 Ом
- 4) 3 Ом

12. Сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, равно

- 1) 9 Ом
- 2) 8 Ом

13. О лобовое стекло движущегося автомобиля ударила муха. Сила, действующая на автомобиль со стороны мухи

- 1) больше, чем сила, действующая на муху со стороны автомобиля
- 2) меньше, чем сила, действующая на муху со стороны автомобиля
- 3) равна силе, действующей на муху со стороны автомобиля
- 4) равна нулю

14. Два одинаковых стальных шара уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Нарушится ли равновесие весов, если один шар опустить в машинное масло, а другой — в бензин?

Примечание: В справочных таблицах источника задачи плотности бензина и машинного масла равны 710 кг/м^3 и 900 кг/м^3 .



- 1) Нет, так как шары имеют одинаковую массу.
- 2) Нет, так как шары имеют одинаковый объём.
- 3) Да — перевесит шар, опущенный в бензин.
- 4) Да — перевесит шар, опущенный в масло

15. Установите соответствие между физическими величинами (понятиями) и их определениями:

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ОПРЕДЕЛЕНИЯ
А) молекула Б) электрон В) атом	1) отрицательно заряженная элементарная частица 2) частица, имеющая нулевую массу 3) наименьшая частица вещества, несущая его химические свойства 4) электрически нейтральная и химически неделимая частица 5) частица, входящая в состав атома

Уметь

1. Определить ток в электродвигателе при напряжении 220 В, если известно, что КПД электродвигателя крана равен 38%, если башенный кран равномерно поднимает груз массой 0,38 т на высоту 22 м за 100с.

2. Вычислить, какую скорость приобретает тележка с шаром после попадания шара в песок, если тележка с песком общей массой 10 кг движется без трения по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с, а навстречу тележке летит шар массой 2 кг со скоростью 7 м/с.

3. Найти скорость крайних точек платформы, удаленных от оси вращения на 2 м, если период обращения платформы карусельного станка 4 с.

4 Рассчитать, с каким ускорением двигался при разбеге самолёт массой 60 т, если сила тяги двигателя 90 кН.

5. Найти период и частоту колебаний грузика, который за 8 с совершил 32 колебания.
6. Найти число атомов в алюминиевом теле массой 135 г.
7. Вычислите первоначальный объём газа, если при увеличении давления в 1,5 раза объём уменьшился на 30 мл.
8. Определите относительную влажность воздуха при показаниях сухого и влажного термометров 16°C и 8°C соответственно.
9. Определить КПД тепловой машины, если от каждого килоджоуля, получаемого от нагревателя, совершается работа 300 Дж.
10. Начертите схему, состоящую из источника тока, ключа, лампочки и резистора, соединённых последовательно, и приборов, измеряющих силу тока и напряжение на лампе.
11. Найти силу тока и напряжение на зажимах источника. Если источник имеет ЭДС 12 В и внутреннее сопротивление 1 Ом, к нему подключён резистор сопротивлением 5 Ом.
12. Определите скорость света в прозрачной пластине, абсолютный показатель преломления вещества которой, равен 1,2.
13. Найти оптическую силу линзы с фокусным расстоянием 20 см.
14. Укажите состав ядра натрия ${}_{11}^{23}\text{Na}$.
15. Напишите, какой изотоп получается из урана после β -распада.

Решить задачи

1. Какой объём занимают 2 моль идеального газа при условиях, соответствующих условиям фотосферы Солнца? Температура фотосферы 6000 K , давление $1,25 \cdot 10^2\text{ Па}$.
2. Во сколько раз число атомов в 12 кг углерода превышает число молекул в 16 кг кислорода?
3. Определите число атомов в 1 м^3 меди. Молярная масса меди равна $0,0635\text{ кг/моль}$, ее плотность 9000 кг/м^3 .
4. Плотность алмаза 3500 кг/м^3 . Какой объём займут 10^{22} атомов этого вещества?
5. Вычислите средний квадрат скорости движения молекул газа, если его масса 6 кг, объём $4,9\text{ м}^3$ и давление равно 200 кПа .
6. Какое количество вещества (в молях) содержится в 1 г воды?
7. Чему равно число молекул в 10 г кислорода?
8. Молярная масса азота равна $0,028\text{ кг/моль}$. Чему равна масса молекулы азота?

Дополнительные теоретические вопросы

1. Объясните, какая температура соответствует 0 К.
2. Укажите связь между температурой тела и скоростью движения его молекул
3. Проводниками электрического тока являются А) металлы Б) электролиты В) диэлектрики
 а) только А б) А и Б в) А, Б и В

4. Вакуумный триод используется как
а) усилитель б) выпрямитель в) резистор г) реле
5. Изобразите схему электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа, лампы и реостата, соединённых параллельно, и приборов для измерения силы тока и напряжения на лампе.
6. Приведите примеры тел, которые совершают гармонические колебания и напишите формулы для расчета периода колебаний этих тел.
7. Напишите уравнение гармонических колебаний и дайте характеристику физическим величинам, входящим в это уравнение.
8. Изобразите колебательный контур и дайте характеристику приборам, из которых он состоит.
9. Дайте определение свойствам волн: интерференция, дифракция.
10. Объясните отличие между продольными и поперечными волнами. Приведите примеры.
11. Изобразите открытый колебательный контур Герца и А.С. Попова, укажите их отличие и назовите, какой из них широко используется в настоящее время.
12. Разъясните, от каких характеристик зависит громкость звука, высота и тембр.
13. Объясните отличие ультразвука и инфразвука, назовите области их применения.
14. Укажите области применения фотоэлементов.
15. Перечислите особые свойства ядерных сил.
16. Укажите какой изотоп образуется в результате β –распада урана ${}^{238}_{92}\text{U}$

Задания для самостоятельной работы

Механика

1. Первую половину пути автомобиль проехал со средней скоростью $v_1 = 60$ км/ч, а вторую - со средней скоростью $v_2 = 40$ км/ч. Определить среднюю скорость V автомобиля на всем пути.
2. Определите начальную скорость тела, которое двигаясь с ускорением 2 м/с^2 , за 5 с проходит путь равный 125 м .
3. Какая сила действует на тело массой 3000 грамм, движущееся горизонтально с ускорением $3,5 \text{ м/с}^2$
4. Автомобиль при разгоне за 10 с приобретает скорость 54 км/ч . Каково при этом ускорение автомобиля?
5. На тело массой 5 кг действовали горизонтальной силой 4 Н . Какую скорость приобретет тело за 10 с при отсутствии трения?
6. Тело упало с высоты 45 м . Каково время падения тела?
7. Найдите скорость, с которой тело упадет на поверхность земли, если оно свободно падает с высоты 5 м .
8. Первую половину времени автомобиль двигался со средней скоростью $v_1 = 40 \text{ км/ч}$, а вторую - со средней скоростью $v_2 = 60 \text{ км/ч}$. Определить среднюю скорость автомобиля на всем пути.

Молекулярная физика и термодинамика

1. Как изменится давление газа, если концентрация его молекул увеличится в 3 раза, а средняя скорость молекул уменьшится в 3 раза?
2. Под каким давлением находится газ в сосуде, если средний квадрат скорости его молекул равен $10^6 \text{ м}^2/\text{с}^2$, концентрация молекул $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$, масса каждой молекулы равна $5 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$?
3. В колбе объемом $1,2 \text{ л}$ содержится $3 \cdot 10^{22}$ атомов гелия. Какова средняя кинетическая энергия каждого атома? Давление газа в колбе 10^5 Па .
4. Найдите массу воздуха в классе, где вы занимаетесь, при температуре 20°C и нормальном атмосферном давлении. Молярную массу воздуха принять равной $0,029 \text{ кг/моль}$.
5. Плотность некоторого газообразного вещества равна $2,5 \text{ кг/м}^3$ при температуре 10°C и нормальном атмосферном давлении. Найдите молярную массу этого вещества.
6. В баллоне вместимостью $0,03 \text{ м}^3$ находится газ под давлением $1,35 \cdot 10^6 \text{ Па}$ при температуре 455°C . Какой объем занимал бы этот газ при нормальных условиях?

7. Высота пика Ленина на Памире равна 7134 м. атмосферное давление на этой высоте равно $3,8 \cdot 10^4$ Па. Определите плотность воздуха на вершине пика при температуре 0°C , если плотность воздуха при нормальных условиях $1,29$ кг/м³.
8. Выразите среднюю квадратичную скорость молекулы через универсальную газовую постоянную и молярную массу.
9. Шар радиусом r , содержащий газ, находится в вакууме при температуре T . Через отверстие в стенке шара часть газа вытекает. Каким окажется давление в шаре, после того как вылетит N молекул газа, если начальное давление газа было p_1 ? При нормальных условиях в единице объема шара содержится n_0 молекул газа.
10. В котел объемом 5 м³ накачали массу воды 20 кг. Содержимое котла нагрели до температуры $T=453$ К. найти массу и давление пара в котле. Плотность насыщенного пара к котле при температуре T равна $5,05$ кг/м³. Молярная масса воды $0,018$ кг/моль.
11. Зная плотность воздуха при нормальных условиях ($1,29$ кг/м³), найти молярную массу воздуха.
12. Газ при давлении $0,2$ МПа и температуре 15°C имеет объем 5 л. Чему равен объем газа этой массы при нормальных условиях?
13. Какое давление рабочей смеси устанавливается в цилиндрах двигателя автомобиля ЗИЛ-130, если к концу такта сжатия температура повышается с 50 до 250°C , а объем уменьшается с $0,75$ до $0,12$ л? Первоначальное давление равно 80 кПа.
14. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если, имея массу $6,1$ кг, он занимает объем 5 м³ при давлении $2 \cdot 10^5$ Па?
15. Определите такое число молекул в 1 м³ газа, чтобы при температуре 27°C давление газа равнялось бы $4,14 \cdot 10^5$ Па.
16. Определите массу кислорода в сосуде, если концентрация его молекул в сосуде вместимостью 5 л равна $9,41 \cdot 10^{23}$ м⁻³.
17. Чему равна плотность водорода при нормальных условиях?
18. Какое давление газа, если в его объеме, равном 1 см³, содержится 10^6 молекул, а температура газа равна 87°C ?
19. В сосуде находится газ под давлением 150 кПа при температуре 273°C . Какое количество молекул газа находится при этих условиях в единице объема сосуда?
20. В теплоизолированном сосуде под поршнем находится 1 моль идеального одноатомного газа. Температура газа уменьшилась на 50 К. Какую работу совершил газ?

Электродинамика

1. ЭДС элемента $1,6$ В. При внешнем сопротивлении $R = 1,1$ Ом ток в цепи $I = 3$ А. Найти падение потенциала U_r внутри элемента и его сопротивление r .

2. Сопротивление вольтметра 6000 Ом. Какова сила тока через вольтметр, если он показывает напряжение 90 В?
3. Электродвигатель, включенный в сеть, работал 2 ч. Расход энергии при этом составил 1600 кДж. Определите мощность электродвигателя.
4. Определите силу тока в проводнике сопротивление 25 Ом, на концах которого напряжение равно 7,5 В.
5. Рассчитайте количество теплоты, которое выделит за 5 мин проволочная спираль сопротивление 50 Ом, если сила тока равна 1,5 А.
6. Какое напряжение нужно сообщить на концах проводника сопротивлением 20 Ом, чтобы в нем возникает сила тока 0,5 А?
7. Какую работу совершит ток силой 2А за 5 мин при напряжении в цепи 15 В?
8. Ток $I = 20$ А идет по длинному проводнику, отогнутому под прямым углом. Найти напряженность H магнитного поля в точке, лежащей на биссектрисе этого угла и отстоящей от вершины угла на расстоянии $a = 10$ см.
9. Бесконечно длинный провод образует круговой виток, касательный к проводу. По проводу идет ток $I = 5$ А. Найти радиус витка, если напряженность магнитного поля в центре витка $H = 41$ А/м.
10. В однородном магнитном поле с индукцией $8,5 \cdot 10^{-3}$ Тл влетает электрон со скоростью $4,6 \cdot 10^6$ м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции. Рассчитайте силу, действующую на электрон в магнитном поле.
11. Магнитный поток, пронизывающий виток катушки, равен 0,015 Вб. Сила тока в катушке 5 А. Сколько витков содержит катушка, если ее индуктивность 60 мГц?

Оптика

1. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой $A = 5$ см, если за время $t = 1$ мин совершается 150 колебаний и начальная фаза колебаний $\varphi = \frac{\pi}{4}$.
2. Человеческое ухо может воспринимать звуки частотой приблизительно от $\nu_1 = 20$ Гц до $\nu_2 = 20000$ Гц. Между какими длинами волн лежит интервал слышимости звуковых колебаний? Скорость распространения звука в воздухе $c = 340$ м/с.
3. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C = 888$ пФ и катушки с индуктивностью $L = 2$ мГн. На какую длину волны настроен контур?
4. На дно сосуда, наполненного водой до высоты $h = 10$ см, помещен точечный источник света. На поверхности воды плавает круглая непрозрачная пластинка так, что ее центр находится над источником света. Какой наименьший радиус r должна иметь эта пластинка, чтобы ни один луч не мог выйти через поверхность воды?

5. При фотографировании спектра Солнца было найдено, что желтая спектральная линия (589 нм) в спектрах, полученных от левого и правого краев Солнца, была смещена на 0.008 нм . Найти скорость v вращения солнечного диска.

6. Какова должна быть постоянная d дифракционной решетки, чтобы в первом порядке были разрешены линии спектра калия $404,4\text{ нм}$ и $404,7\text{ нм}$? Ширина решетки $a = 3\text{ см}$.

7. Красная граница фотоэффекта исследуемого металла соответствует длине волны $\lambda_{\text{кр}} = 600\text{ нм}$. При освещении этого металла светом длиной волны " λ " максимальная кинетическая энергия выбитых из него фотоэлектронов в 3 раза меньше энергии падающего света. Какова длина волны " λ " падающего света? Ответ приведите в нм.

8. Энергия ионизации атома кислорода равна 14 эВ . Найдите максимальную длину волны света, которая может вызвать ионизацию атома кислорода. Ответ приведите в нм, округлив до целых.

Основы специальной теории относительности. Элементы астрономии и астрофизики

1. Найти собственную длину стержня, если в K - системе отсчета его скорость $v = c/2$, длина $l = 1\text{ м}$ и угол между ним и направлением движения $\theta = 45^\circ$

2. С какой скоростью двигались в системе отсчета часы, если за время $t = 5\text{ с}$ (в системе) они отстали от часов этой системы на $\Delta t = 0,1\text{ с}$?

3. Два стержня одинаковой собственной длины движутся навстречу друг к другу параллельно общей горизонтальной оси. В системе отсчета, связанной с одним из стержней, промежуток времени между моментами совпадения левых и правых концов стержней оказался равным. Какова скорость одного стержня относительно другого?

4. Звёздный период обращения Юпитера вокруг Солнца $T = 12\text{ лет}$. Каково среднее расстояние (а.е.) от Юпитера до Солнца?

5. Определите период обращения (год) астероида Белоруссия, если большая полуось его орбиты $a = 2,40\text{ а.е.}$

6. Параллакс Альтаира $0,2$. Чему равно расстояние до этой звезды в парсеках?

7. Большая полуось орбиты Юпитера 5 а.е. Каков звёздный период его обращения вокруг Солнца (ответ в годах)?

8. Чему равно время $6\text{ ч } 20\text{ м}$ в градусной мере (ответ в градусах)?

9. Период обращения малой планеты Шагал вокруг Солнца $T = 5,6\text{ года}$. Чему равна Большая полуось её орбиты?

Теоретические вопросы

1. Физика – фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости.

2. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов.
3. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.
4. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий.
5. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира.
6. Погрешности измерений физических величин.
7. Характеристика дисциплины. Связь физики с другими предметами: математикой, химией, биологией, астрономией и информатикой.
8. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение.
9. Виды движения (равномерное, равноускоренное) и их графическое описание. Свободное падение тел. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.
10. Взаимодействие тел. Сила. Принцип суперпозиции сил. Масса.
11. Законы Ньютона. Силы в механике. Сила упругости, трения, тяжести. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость.
12. Законы сохранения импульса.
13. Работа, мощность и энергия. Закон сохранения энергии.
14. Основные положения МКТ. История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул.
15. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Идеальный газ. Давление газа.
16. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
17. Температура как мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул.
18. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы и их графики. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный ноль.
19. Внутренняя энергия и работа газа. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы.
20. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
21. Второй закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов и второй закон термодинамики.
22. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Двигатели внутреннего сгорания. КПД тепловых двигателей.
23. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Явление электризации тел.
24. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
25. Электрическое поле. Напряженность поля. Графическое изображение полей точечных зарядов. Потенциал электрического поля.
26. Работа по перемещению заряда, совершаемая силами электрического поля. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
27. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

28. Как избавиться от статического электричества дома и в банке. Решение задач профессиональной направленности.
29. Постоянный электрический ток. Условия его существования. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи.
30. Последовательное и параллельное соединения проводников. ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи.
31. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока.
32. Электрический ток в металлах и электролитах. Зависимость сопротивления металла от температуры. Сверхпроводимость. Законы Фарадея для электролиза.
33. Электрический ток в вакууме и газах. Термоэлектронная эмиссия. Самостоятельный и несамостоятельный газы. Разряды.
34. Электрический ток в полупроводниках. Виды полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. P-n переход. Полупроводниковый диод и полупроводниковые приборы.
35. Использование электрических и полупроводниковых приборов при выполнении расчетных операций.
36. Электропроводность полупроводников в зависимости от температуры и освещенности
37. Магнитное поле и его свойства. Постоянные магниты и магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция. Взаимодействие токов. Магнитные свойства вещества.
38. Силы Ампера и Лоренца. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд.
39. Электроизмерительные приборы. Принцип действия электродвигателя.
40. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Принцип действия электрогенератора.
41. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
42. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Незатухающие и затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.
43. Переменный ток. Генератор переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии.
44. Устранение несложных технических неполадок при работе с приборами, работающими от сети переменного тока. Решение задач профессиональной направленности.
45. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны.
46. Интерференция и дифракция механических волн. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук, их применение.

47. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.

48. Электромагнитное излучение. Шкала электромагнитных волн. Свойства и применение электромагнитных излучений.

49. Особенности использования в работе различных средств связи, работающих на радиоволнах разной частоты. Решение задач профессиональной направленности.

50. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.

51. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

52. Интерференция и дифракция света. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракционная решетка. Понятие о голографии.

53. Поляризация и дисперсия света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения.

54. Фотоэффект. Квантовая гипотеза Планка. Волновые и корпускулярные свойства света.

55. Фотон. Энергия и импульс фотонов. Законы фотоэффекта. Использование фотоэффекта. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта. Решение задач профессиональной направленности.

56. Давление света. Химическое действие света, его применение в фотографии и некоторых технологических процессах. Понятие о фотосинтезе.

57. Постулаты Эйнштейна и следствия из них. Длина, время и скорость в классической и релятивистской механике. Решение задач профессиональной направленности.

58. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источники энергии Солнца и звезд.

59. Млечный путь - наша Галактика. Типы Галактик. Черные дыры. Теория Большого взрыва. Масштабная структура Вселенной.

60. Влияние активности Солнца на работу компьютерной техники и оборудования.