

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»
Уфимский авиационный техникум



Проректор по учебной работе

А.Н. Елизарьев

2020г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОУД.08 Физика

Наименование специальности

09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

Квалификация выпускника

Техник-программист

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.08.2014 №1001.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» Уфимский авиационный техникум.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	51
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	53
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	56
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	76
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	77
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	124

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в общеобразовательную часть циклов ППССЗ по специальности среднего профессионального образования 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

предметных:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;
- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- сформированность умения решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 181 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 121 час;
 самостоятельной работы обучающегося 56 часов;
 консультации 4 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	1 семестр	2 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	75	106
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	50	71
в том числе:		
лабораторные занятия	14	20
практические занятия	-	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	23	33
Консультации	2	2
<i>Итоговая аттестация</i>	<i>контрольная работа</i>	<i>дифференцированный зачет</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Физика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Механика с элементами теории относительности		24	
Тема 1.1 Основные понятия кинематики	Содержание учебного материала	4	
	1 Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение, путь, траектория, средняя скорость. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение и их графическое описание.		1
	2 Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Решение задач по теме «Кинематика».	2	
	Самостоятельная работа решение задач на построение графиков движения решение задач на применение формул кинематики решение задач на применение формул движения по окружности с постоянной по модулю скоростью	2	
Тема 1.2 Динамика	Содержание учебного материала	4	
	1 Основная задача динамики. Законы Ньютона.		1
	2 Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес и невесомость. Решение задач по теме «Динамика».		2
	Лабораторные занятия	4	
	1 Изучение движения тела по окружности под действием силы упругости и силы тяжести		
	2 Изучение зависимости угла наклона плоскости, необходимого для начала скольжения тела, от материала трущихся поверхностей		
Самостоятельная работа решение задач на применение законов Ньютона решение задач на применение закона Всемирного тяготения составить таблицу «Виды сил»	3		
Тема 1.3 Законы сохранения в механике	Содержание учебного материала	4	

	1	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.		2
	2	Работа и мощность. Механическая энергия и ее виды. Закон сохранения энергии. Решение задач по теме «Законы сохранения в механике».		2
	Самостоятельная работа решение задач на применение закона сохранения импульса решение задач на применение закона сохранения энергии решение задач на расчет работы и мощности		3	
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика			37	
Тема 2.1 Основы МКТ	Содержание учебного материала		8	
	1	Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Сила и энергия межмолекулярного взаимодействия		1
	2	Скорости движения молекул. Опыт Штерна. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро.		2
	3	Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение МКТ идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул.		2
	4	Уравнение Клапейрона – Менделеева. Изопроецессы, их графики. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль. Решение задач по теме «Уравнение состояния. Газовые законы»		2
	Лабораторные занятия		2	
	1	Опытное подтверждение закона Бойля – Мариотта		
	Самостоятельная работа составить сравнительную таблицу «Агрегатные состояния вещества» решение задач на применение газовых законов решение задач на применение уравнений состояния идеального газа составить конспект по теме «Опыт Штерна»		3	
Тема 2.2 Основы термодинамики	Содержание учебного материала		6	
	1	Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершения работы. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроецессам.		2
	2	Работа газа при изобарном изменении его объема. Физический смысл молярной газовой постоянной		2
	3	Необратимость тепловых процессов Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Роль тепловых двигателей в народном хозяйстве и охрана природы. Решение задач по теме «Термодинамика»		2

	Самостоятельная работа решение задач на применение первого закона термодинамики решение задач на определение КПД тепловых двигателей Подготовка сообщений о роли тепловых двигателей, о методах профилактики и борьбы с загрязнением окружающей среды в РБ	4	
Тема 2.3 Агрегатное состояние вещества и фазовые переходы	Содержание учебного материала	4	
	1 Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярность. Капиллярные явления в быту и технике.		2
	2 Кристаллическое состояние вещества. Дальний порядок. Механические свойства твердых тел. Аморфные вещества и жидкие кристаллы.		2
	Лабораторные занятия	6	
	1 Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости		
	2 Определение относительной влажности воздуха		
	3 Определение коэффициента линейного расширения твердых тел		
Самостоятельная работа решение задач на определение влажности воздуха решение задач по теме «Изменение агрегатных состояний вещества» Составить таблицу «Виды деформаций» Подготовить сообщения о применении и учете явлений капиллярности смачиваемости в природе, быту и технике.	4		
Раздел 3. Основы электродинамики		60	
Тема 3.1 Электрическое поле	Содержание учебного материала	6	
	1 Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле и его напряженность.		2
	2 Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов		2
	3 Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость среды. Электроемкость. Конденсаторы и их соединения. Энергия заряженного конденсатора. Решение задач по теме «Электрическое поле»		2
	Лабораторные занятия	2	
	1 Определение электрической емкости заряженного конденсатора		
	Самостоятельная работа	4	

	<p>решение задач на применение законов сохранения электрического заряда</p> <p>решение задач на применение закон Кулона</p> <p>решение задач на расчет напряженности электрического поля и принцип суперпозиции полей</p> <p>решение задач на определение потенциала поля</p> <p>решение задач на определение электроемкости проводника</p> <p>решение задач на расчет электроемкости батареи конденсаторов</p> <p>Подготовка сообщения о видах и типах конденсаторов</p> <p>Составить таблицу « Виды соединения конденсаторов»</p>			
	Консультации	2		
Тема 3.2 Законы постоянного тока	Содержание учебного материала	6	2	
	1 Постоянный электрический ток, его характеристики. Условия, необходимые для возникновения электрического тока. ЭДС источника. Закон Ома для участка и полной цепи.			3
	2 Сопротивление как электрическая характеристика резистора. Зависимость сопротивления резистора от температуры. Понятие о сверхпроводимости. Последовательное и параллельное соединение проводников.			
	3 Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Решение задач по теме «Законы постоянного тока».			
	Лабораторные занятия	6		
	1 Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника электрической энергии			
	2 Определение удельного сопротивления проводника			
	3 Исследование мощности лампы накаливания от напряжения на ее зажимах	8		
	Самостоятельная работа			
	решение задач по теме «Закон Ома для участка цепи»			
решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи»				
решение задач на расчет цепей при различных способах соединения потребителей				
решение задач на расчет работы и мощности электрического тока				
решение задач на КПД электродвигателей				
Тема 3.3 Электрический ток в различных средах	Содержание учебного материала	2	2	
	1 Электрический ток в различных средах: в электролитах, газах, вакууме, полупроводниках.			
	Лабораторные занятия	2		
	1 Определение электрохимического эквивалента меди			
	Самостоятельная работа	3		
решение задач на тему «Ток в различных средах»				

	решение задач на применение закона электролиза Составить сравнительную таблицу «Различные типы самостоятельного разряда» Составить конспект о применении полупроводниковых приборов		
Тема 3.4 Магнитное поле	Содержание учебного материала	8	
	1 Открытие магнитного поля. Постоянные магниты и магнитное поле Земли. Магнитная индукция.		1
	2 Действия магнитного поля. Сила Ампера. Принцип действия электродвигателя. Сила Лоренца.		2
	3 Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.		2
	4 Магнитные свойства вещества. Решение задач по теме «Действие магнитного поля, его характеристики».		3
	Самостоятельная работа решение задач на применение закона Ампера решение задач на применение силы Лоренца	2	
Тема 3.5 Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала	6	
	1 Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Закон ЭМИ		2
	2 Понятие об электромагнитной теории Максвелла. Вихревое электрическое поле.		2
	3 Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Решение задач по теме «Законы ЭМИ»	3	
	Лабораторные занятия	2	
	1 Изучение явления электромагнитной индукции		
	Самостоятельная работа решение задач на расчет магнитной индукции решение задач по теме «Закон ЭМИ» решение задач на расчет ЭДС индукции в движущихся в магнитном поле проводниках решение задач по теме «Закон самоиндукции» Подготовить сообщение о магнитном поле Земли и его влиянии Подготовить сообщение об индукционных токах в массивных проводниках, их учете и применении. Составить сравнительную таблицу о свойствах магнитного, вихревого электрического и постоянного электрического полей	3	
Раздел 4. Колебания и волны		43	
Тема 4.1	Содержание учебного материала	2	

Механические колебания и волны	1	Колебательное движение. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение гармонического колебания. Волны, их характеристики.		1
	Лабораторные занятия		2	
	1	Определение ускорения свободного падения при помощи маятника		
	Самостоятельная работа решение задач на расчет параметров колебательного движения решение задач на превращение энергии при колебательном движении решение задач на определение параметров волн Подготовить сообщение «Звуковые колебания. Ультразвук и его использование» Подготовить сообщение «Интерференция и дифракция механических волн».		4	
Тема 4.2 Электромагнитные колебания	Содержание учебного материала		10	
	1	Свободные электромагнитные колебания. Превращения энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электрические колебания.		2
	2	Принцип действия электрогенератора. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток и его получение.		2
	3	Преобразование переменного тока. Трансформатор. Производство, передача и потребление электроэнергии.		2
	4	Электромагнитное поле и его распространение в виде электромагнитных волн. Скорость электромагнитных волн. Открытый колебательный контур как источник электромагнитных волн.		2
	5	Физические основы радиосвязи. Принципы радиолокации и телевидения.		2
	Самостоятельная работа решение задач на расчет параметров электромагнитных колебаний решение задач на применение формулы Томсона решение задач на определение скорости распространения электромагнитных волн решение задач на расчет параметров трансформатора Составить сравнительную таблицу «Виды волн, сходства и различия»		6	
Тема 4.3 Геометрическая и волновая оптика	Содержание учебного материала		10	
	1	Электромагнитная природа света. Скорость света. Зависимость между длиной волны и частотой электромагнитных колебаний.		1
	2	Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света. Полное отражение света. Решение задач по теме «Геометрическая оптика»		3
	3	Когерентность и монохроматичность. Интерференция и дифракция света. Поляризация света.		2
	4	Дисперсия света. Виды спектров. Спектральный анализ.		3
	5	Электромагнитные излучения в различных диапазонах длин волн.		2

	Лабораторные занятия	6	
	1 Измерение показателя преломления вещества		
	2 Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки		
	3 Наблюдение сплошного и линейчатого спектров различных веществ		
	Самостоятельная работа решение задач на применение законов отражения и преломления решение задач по теме «Интерференция света» решение задач по теме «Дифракция. Дифракционная решетка» решение задач на формулы связи длины волны с частотой колебаний Подготовить сообщение о применении волновых свойств света в науке и технике Составить таблицу «Свойства электромагнитного излучения в различных диапазонах длин волн»	3	
Раздел 5. Строение атома и квантовая физика		12	
Тема 5.1 Квантовая оптика	Содержание учебного материала	4	
	1 Внешний фотоэлектрический эффект. опыты Столетова А.Г. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.		2
	2 Эффект Комптона. Давление света. опыты Лебедева П.Н. Химическое действие света. Фотосинтез. Понятие о корпускулярно – волновой теории света. Решение задач по теме «Законы фотоэффекта»		2
	Самостоятельная работа решение задач на расчет параметров фотона решение задач по теме «Явление фотоэффекта» Подготовить сообщение о квантовых свойствах света Подготовить сообщение «Химическое действие света».	2	
Тема 5.2 Физика атома и атомного ядра	Содержание учебного материала	2	
	1 Модель атома Резерфорда и Бора. Излучение и поглощение энергии атомом. Естественная радиоактивность, ее виды. Закон радиоактивного распада. Биологическое действие радиоактивных излучений. Состав атомных ядер. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.		3
	Лабораторные занятия	2	
	1 Изучение треков заряженных частиц		
	Самостоятельная работа решение задач на применение закона радиоактивного распада решение задач по теме «Ядерные реакции» решение задач на расчет энергии связи	2	

	решение задач на расчет выхода энергии ядерных реакций Подготовить сообщение «Биологическое действие радиоактивных излучений». Подготовить сообщение «Принцип действия и область применения квантовых генераторов». Подготовить сообщение «Ядерный реактор. Ядерная энергетика».		
	Консультация	2	
	Дифференцированный зачет	1	
	Всего:	181	

2.3. Методические указания к лабораторным занятиям

Лабораторное занятие №1

Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести

Цель работы: определить центростремительное ускорение шарика при его равномерном движении по окружности.

Учебные задачи: 1. Вычислить ускорение груза, используя различные формулы; 2. Сравнить полученные значения ускорений.

Оборудование и принадлежности: штатив с муфтой и лапкой, линейка, циркуль, динамометр лабораторный, весы с разновесами, шарик на нити, кусок пробки с отверстием, лист бумаги.

Краткая теория.

На шарик конического маятника, движущегося по окружности, действует сила тяжести $m\vec{g}$ и сила натяжения нити \vec{F}_F . Они создают центростремительное ускорение,

$$a = \omega^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2},$$

направленное по радиусу к центру окружности.

Для определения ускорения надо измерить радиус окружности и период обращения шарика по окружности.

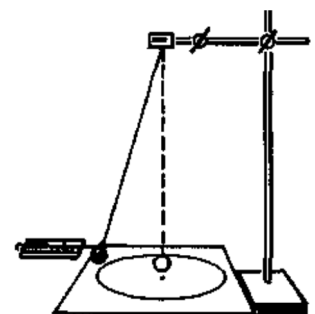
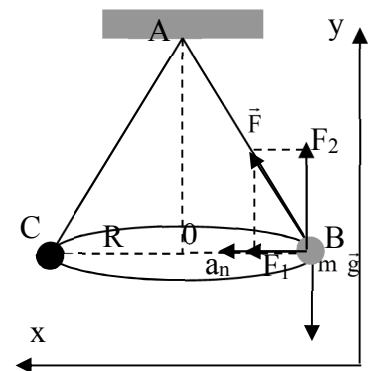
Для этого, согласно второму закону Ньютона $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}$. Разложим силу \vec{F} на составляющие \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , направленные по радиусу к центру окружности и по вертикали. Тогда второй закон Ньютона запишется в виде: $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2$.

Направление координатных осей выберем так, как показано на рисунке. В проекциях на ось Oy уравнение движения шарика примет вид: $0 = F_2 - mg$, следовательно $F_2 = mg$. Запишем второй закон Ньютона в проекциях на ось

Ox: $ma_n = F_1$. Отсюда $a_n = \frac{F_1}{m}$. Из подобия треугольников OAB и FBF₁: $\frac{F_1}{R} = \frac{mg}{h}$,

отсюда $F_1 = \frac{mgR}{h}$ и $a_n = \frac{gR}{h}$.

Модуль составляющей \vec{F}_1 можно непосредственно измерить динамометром. Для этого оттягиваем горизонтально расположенным динамометром шарик на расстояние, равное радиусу R окружности, и определяем показание динамометра. При этом сила упругости пружины уравновешивает составляющую силу \vec{F}_1 .



Сопоставим все три выражения:

$$a = \omega^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2}, \quad a_n = \frac{gR}{h}, \quad a_n = \frac{F_1}{m} \quad \text{и} \quad \text{убедимся, что они близки между собой.}$$

Порядок выполнения работы:

1. Определите массу шарика на весах с точностью до 1г.
2. Подвесьте шарик на нити к штативу.
3. Вычертите на листе бумаге окружность, радиус которой около 10 см. Измерьте радиус окружности с точностью до 1 мм.
4. Штатив с маятником расположите так, чтобы продолжение шнура проходило через центр окружности.
5. Взяв нить пальцами у точки подвеса, вращайте маятник так, чтобы шарик описывал окружность, равную начерченной на бумаге.
6. Отсчитайте время t , за которое маятник совершает 50 оборотов. Определите период обращения шарика. Затем вычислите ускорение по формуле:

$$a = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

7. Определите высоту конического маятника. Для этого измерьте расстояние по вертикали от центра шарика до точки подвеса.
8. Найдите модуль центростремительного ускорения по формуле:

$$a_n = \frac{4\pi^2 R}{T^2} \quad a_n = \frac{gR}{h}$$

9. Оттяните горизонтально расположенным динамометром шарик на расстояние, равное радиусу окружности, и измерьте модуль составляющей \vec{F}_1 . Затем вычислите ускорение по формуле:

$$a_n = \frac{F_1}{m} \quad a_n = \frac{F_1}{m}$$

10. Результаты измерений занесите в таблицу.
11. Сравните полученные три значения модуля центростремительного ускорения и сделайте вывод.

Радиус окружности,	Число оборотов,		Время колебаний,	Период,	Высота конуса,	Масса груза,	сила	Ускорение	Ускорение	Ускорение
$R,$ м	N		T,с	$T = \frac{t}{N},$ с	h, м	m, кг	F_1 Н	$a_n = \frac{gR}{h}$	$a_n = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$ $a_n = \frac{F_1}{m}$	$a_n = \frac{F_1}{m}$

Контрольные вопросы:

1. Дайте определения следующим понятиям: центростремительное ускорение, сила тяжести и сила упругости.
2. Точка движется равномерно по окружности. Постоянна ли ее скорость?
3. Постоянно ли ускорение при равномерном движении точки по окружности?

4. Куда направлено ускорение конца стрелки часов?
5. Две силы $F_1 = 4 \text{ Н}$ и $F_2 = 3 \text{ Н}$ приложены к одной точке тела. Угол между векторами F_1 и F_2 равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?

Лабораторное занятие №2

Изучение зависимости угла наклона плоскости, необходимого для начала скольжения тела, от материала трущихся поверхностей

Цель работы: используя подручные средства научиться устанавливать зависимость между физическими величинами.

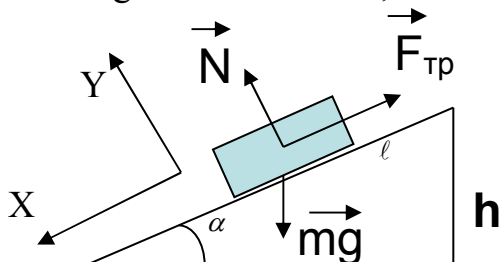
Учебные задачи:

1. Вычислить коэффициент трения скольжения для различных материалов;
2. Графически установить зависимость коэффициента трения от угла наклона плоскости.

Оборудование: любая поверхность, используемая как наклонная плоскость, предмет (например: точилка, резинка, брусок и т.д.), лист бумаги, ткань, клеенка и другие, линейка.

Теория: При движении тела по наклонной плоскости на него действуют следующие силы:

mg – сила тяжести; N – сила реакции опоры; $F_{\text{тр}}$ – сила трения.



При равномерном скольжении тела вниз по наклонной плоскости проекции сил тяжести и силы трения на оси уравнивают друг друга.

$$\vec{am} = \vec{mg} + \vec{F}_{\text{тр}} \quad \text{- по второму закону Ньютона.}$$

$$\begin{aligned} \text{OX: } am &= mg \sin \alpha - F_{\text{тр}} = 0 \quad (a = 0) & \text{OY: } 0 &= mg \cos \alpha - N \\ F_{\text{тр}} &= \mu N = \mu mg \cos \alpha & mg \sin \alpha &= \mu mg \cos \alpha \end{aligned}$$

$$\boxed{\mu = \text{tg } \alpha}$$

Порядок выполнения работы

1. Прочитайте по тексту и вспомните теорию данного вопроса.
2. Подготовьте приборы и материалы, необходимые для выполнения работы.
3. Положите выбранное тело на край поверхности.
4. Поднимайте за этот край поверхность до тех пор, пока тело не начнет скользить вниз.

5. Измерьте длину и высоту полученной наклонной плоскости.
6. Запишите в таблицу вид соприкасающихся материалов и данные измерений.
7. Поменяйте вид материалов и повторите опыт не менее 3 –х раз.
8. Рассчитайте $\operatorname{tg} \alpha$.
9. Начертите график зависимости α от μ .
10. Сделайте вывод.

материал	длина	высота	$\sin \alpha$	α	$\operatorname{tg} \alpha = \mu$

Контрольные вопросы:

1. Дайте определения следующим понятиям: сила трения и сила реакции опоры.
2. Два тела, связанные невесомой нерастяжимой нитью тянут с силой $F=15$ Н вправо по столу. Массы брусков $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 4$ кг, коэффициент трения $\mu = 0,1$. С каким ускорением движутся бруски? Чему равна сила натяжения нити?

Лабораторное занятие №3

Опытное подтверждение закона Бойля-Мариотта

Цель работы: Экспериментально проверить соотношение $pV = const$.
 Научиться определять объем и давление газа с помощью приборов для изучения газовых законов.

- Учебные задачи:**
1. Вычислить давление газа в трубке.
 2. Вычислить объем газа в трубке.
 3. Построить график зависимости давления газа от объема.

Оборудование: стеклянный цилиндр с водой, стеклянная трубка длиной 50 см, закрытая с одной стороны, линейка измерительная, барометр-анероид.

Теория: Закон Бойля-Мариотта можно проверить достаточно просто с помощью несложного оборудования. Если в цилиндр с водой 1 опустить открытым концом вниз трубку 2, тогда воздух в ней будет находиться под давлением, равным атмосферному, плюс гидростатическое давление столбика воды высотой h , измеренной в мм. рт. ст.

Плотность воды в 13,6 раз меньше плотности ртути, поэтому столбик воды высотой h мм создает давление, равное давлению столбика ртути высотой $\frac{h}{13,6}$ мм. Воздух в трубке будет под давлением $P = P_0 + \frac{h}{136}$, где

P_0 - атмосферное давление, выраженное в мм рт ст,

h - разность уровней воды, измеренная в мм.

Объем воздуха в трубке $V = S \cdot l$, где

l - длина столбика воздуха, S - площадь поперечного сечения трубки.

Поскольку площадь поперечного сечения трубки (а, следовательно, воздушного столбика) постоянна, то числовое значение l можно условно принять за V в условных единицах. При изменении глубины погружения трубки изменяется объем и давление воздуха в ней.

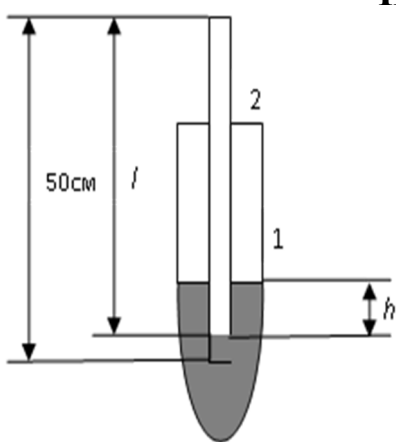
Исследуем зависимость между этими величинами. По закону Бойля-Мариотта:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 = P_3 V_3$$

$$P_1 S l_1 = P_2 S l_2 = P_3 S l_3$$

$$P_1 l_1 = P_2 l_2 = P_3 l_3$$

$$C_1 = C_2 = C_3 = \text{const}$$



Порядок выполнения работы

1. Измерьте барометром атмосферное давление P_0 (в мм. рт. ст.) - под таким давлением находится воздух до её погружения в воду. Занесите данные в таблицу.
2. Погрузите в воду трубку 2 открытым концом вниз на максимальную глубину, измерьте длину столбика воздуха в трубке l .
3. Определите в мм разность уровней воды h в цилиндре и трубке.
4. Повторите измерения ещё для меньших глубин погружения.
5. Постройте график зависимости давления от объема и сделайте вывод.
6. Занесите данные в таблицу.

Дополнительное задание. Вычислите произведения:

$$C_1 = P_1 \cdot l_1$$

$$C_2 = P_2 \cdot l_2$$

$$C_3 = P_3 \cdot l_3$$

$$C_4 = P_4 \cdot l_4$$

$$C_5 = P_5 \cdot l_5$$

Сравните C_1, C_2, C_3 и т.д.

6. Соотношения $\frac{C_1}{C_2}, \frac{C_1}{C_3}, \frac{C_1}{C_4}, \frac{C_1}{C_5}$ сравните с единицей и оцените погрешности измерения.
7. Занесите данные в таблицу, найдите погрешность измерений.

	Атмосферное давление, мм.рт.ст.	Длина столбика воздуха в трубке, мм	Разность уровней воды в цилиндре и трубке, мм	Давление воздуха в трубке, мм рт ст	Постоянная изотермического процесса
№	P_0	l	h	P	C
1					
2					
3					
4					
5					

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит постоянная C в законе Бойля-Мариотта?
2. Имеет ли существенное значение для эксперимента площадь поперечного сечения трубки S ?
3. Почему во время опыта не следует держать трубку рукой?
4. Может ли график пересекать оси координат V и P ? Почему?
5. Производит ли газ давление в состоянии невесомости?
6. Определить массу 10 л воздуха, находящегося при температуре 293 К под давлением 20 атм.
7. Для изотермического процесса построить график зависимости в системах координат pV , pT и VT .

Лабораторное занятие №4

Определение относительной влажности воздуха

Цель работы: определить относительную влажность воздуха в кабинете.

- Учебные задачи:**
1. Научиться пользоваться психрометром и гигрометром;
 2. Определить влажность воздуха с помощью термометра.

Оборудование: психрометр, гигрометр, термометр, таблица.

Теория: В атмосфере Земли всегда содержатся водяные пары. Их содержание в воздухе характеризуется абсолютной и относительной влажностью.

Абсолютная влажность определяется плотностью водяного пара ρ_a , находящегося в атмосфере, или его парциальным давлением p .

Парциальным давлением p называется давление, которое производил бы водяной пар, если бы все другие газы в воздухе отсутствовали.

Относительной влажностью φ называется отношение парциального давления p водяного пара, содержащегося в воздухе, к давлению насыщенного пара p_n , при данной температуре. Относительная влажность φ показывает, сколько процентов составляет парциальное давление от давления

насыщенного пара при данной температуре и определяется по формулам:

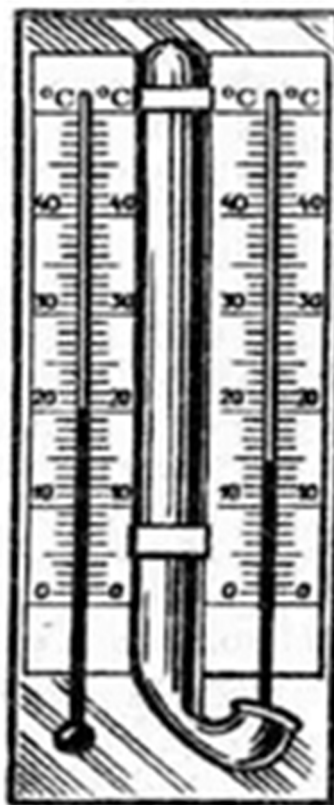
$$\varphi = \frac{\rho_a}{\rho_n} \cdot 100\%$$

Парциальное давление p_p можно рассчитать по уравнению Менделеева-Клапейрона или по точке росы.

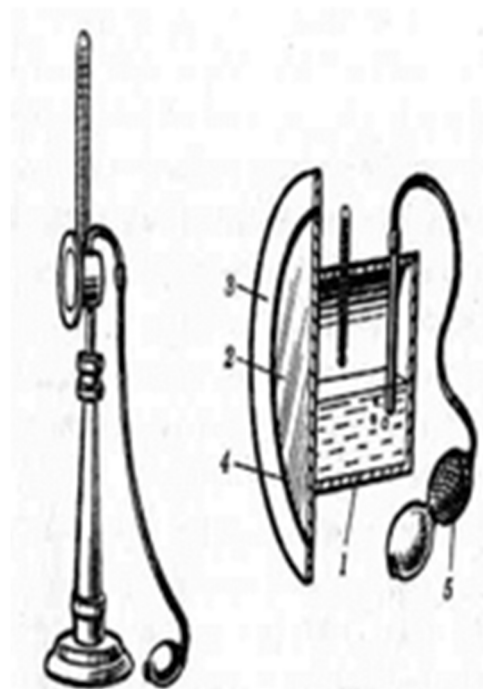
Точка росы - это температура, при которой водяной пар, находящийся в воздухе становится насыщенным.

Относительную влажность воздуха можно определить с помощью специальных приборов – психрометра и гигрометра. Психрометр состоит из двух термометров. Резервуар одного из них остаётся сухим, и термометр показывает температуру воздуха. Резервуар другого окружён полоской ткани, конец которой опущен в воду. Вода испаряется, и благодаря этому термометр охлаждается. Чем больше относительная влажность воздуха, тем менее интенсивно идёт испарение и тем меньше разность показаний термометра, окружённого полоской влажной ткани, и сухого термометра. При относительной влажности, равной 100%, вода вообще не будет испаряться и показания обоих термометров будут одинаковы. При разности температур термометров с помощью специальных таблиц, называемых психрометрическими, можно определить относительную влажность воздуха.

Психрометрами обычно пользуются в тех случаях, когда требуется достаточно точное и быстрое определение влажности воздуха.



Точку росы определяют с помощью прибора, называемого конденсационным гигрометром. Внешний вид этого прибора и его разрез показан на рисунке. Гигрометр представляет собой металлическую коробку 1, передняя стенка 2 которой хорошо отполирована. Коробка окружена полированным кольцом 3, отделённым от неё теплоизолирующей прокладкой 4. Коробка соединена с резиновой грушей 5. Внутри коробки наливают легко испаряющуюся жидкость – эфир и вставляют термометр. Продувая через коробку воздух с помощью груши, вызывают сильное испарение эфира и быстрое охлаждение коробки. По термометру замечают температуру, при которой появляются капельки росы на полированной поверхности стенки 2. Это и есть точка росы, так как появление росы указывает, что водяной пар стал насыщенным.



Определение точки росы – наиболее точный способ измерения относительной влажности.

Порядок выполнения работы:

1. Определите показания сухого термометра t_1° и показания влажного термометра t_2°
2. Найдите разность показаний термометров $\Delta t = t_1^{\circ} - t_2^{\circ}$
3. По данным разности температур и показанию сухого термометра в психрометрической таблице №1 найдите относительную влажность φ .
4. Найдите абсолютную влажность воздуха по формуле $\rho_a = \frac{\varphi \cdot \rho_n}{100\%}$
5. Плотность насыщающих паров ρ_n , найдите по таблице.
6. Зная ρ_a , по таблице найдите точку росы $t_{росы}$.
7. Сделайте вывод.
8. Занесите данные в таблицу.

Показания сухого термометра °C	Показания влажного термометра °C	Разность показаний термометров °C	Относительная влажность, %	Абсолютная влажность, кг/м ³	Точка росы, °C
t_1^o	t_2^o	$\Delta t = t_1^o - t_2^o$	φ	$\rho_a = \frac{\varphi \cdot \rho_n}{100\%}$	$t_{росы}$

Контрольные вопросы:

1. Как изменится разность показаний термометров в психрометре при понижении температуры, если абсолютная влажность остается неизменной?
2. Может ли относительная влажность увеличиваться, если абсолютная влажность убывает?
3. Предложите способы поддержания влажности воздуха в жилых помещениях зимой, когда воздух сухой из-за центрального отопления, чтобы сохранить ее в пределах нормы 50% - 70 %.

4. Решить задачи:

- 1). Температура воздуха 20°C. Точка росы 12 °C. Какова абсолютная и относительная влажность воздуха?
- 2). Температура воздуха 25°C. Относительная влажность воздуха равна 60%. При какой температуре появляется роса?

Таблица №1. Психрометрическая таблица

Показания сухого термометра		Разность показаний сухого и влажного термометров											
К	°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
273	0	100	82	63	45	28	11	-	-	-	-	-	-
274	1	100	83	65	48	32	16	-	-	-	-	-	-
275	2	100	84	68	51	35	20	-	-	-	-	-	-
276	3	100	84	69	54	39	24	10	-	-	-	-	-
277	4	100	85	70	56	42	28	14	-	-	-	-	-
278	5	100	86	72	58	45	32	19	6	-	-	-	-
279	6	100	86	73	60	47	35	23	10	-	-	-	-
280	7	100	87	74	61	49	37	26	14	-	-	-	-
281	8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	-	-	-
282	9	100	88	76	64	53	42	31	21	11	-	-	-
283	10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	4	-	-
284	11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8	-	-
285	12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	-	-
286	13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6	-
287	14	100	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	-

288	15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5
289	16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15	8
290	17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10
291	18	100	91	82	73	64	56	48	41	34	26	20	13
292	19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15
293	20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18
294	21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20
295	22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22
296	23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24
297	24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26
298	25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27
299	26	100	92	85	78	71	64	58	51	45	40	34	29
300	27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30
301	28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37	32
302	29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33
303	30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34

Таблица №2. Давление насыщенных водяных паров и их плотность при различных температурах

t, °C	p _н , кПа	ρ _н , 10 ⁻³ кг/м ³	t, °C	p _н , кПа	ρ _н , 10 ⁻³ кг/м ³
-10	0,260	2,14	16	1,813	13,6
-5	0,401	3,24	17	1,933	14,5
-4	0,437	3,51	18	2,066	15,4
-3	0,476	3,81	19	2,199	16,3
-2	0,517	4,13	20	2,333	17,3
-1	0,563	4,47	21	2,493	18,3
0	0,613	4,80	22	2,639	19,4
1	0,653	5,20	23	2,813	20,6
2	0,706	5,60	24	2,986	21,8
3	0,760	6,00	25	3,173	23,0
4	0,813	6,40	26	3,359	24,4
5	0,880	6,80	27	3,559	25,8
6	0,933	7,30	28	3,786	27,2
7	1,000	7,80	29	3,999	28,7
8	1,066	8,30	30	4,239	30,3
9	1,146	8,80	40	7,371	51,2
10	1,226	9,40	50	12,33	83,0
11	1,306	10,0	60	19,92	130,0
12	1,399	10,7	80	47,33	293
13	1,492	11,4	100	101,3	598
14	1,599	12,1	120	198,5	1123

15	1,706	12,8	160	618,0	3259
----	-------	------	-----	-------	------

Лабораторное занятие №5

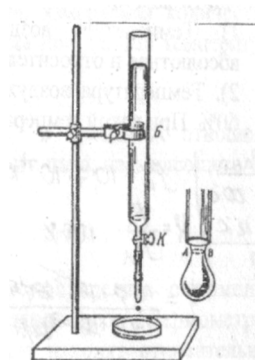
Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости

Цель работы: определить коэффициент поверхностного натяжения методом отрывания капель.

- Учебные задачи:**
1. Измерить объем 100 капель воды и спирта,
 2. Рассчитать коэффициент поверхностного натяжения спирта.
 3. Рассчитать погрешность измерения.

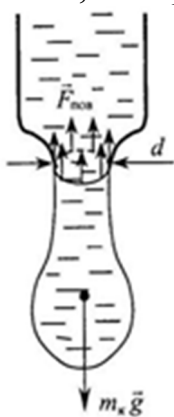
Оборудование: бюретка, вода, технический спирт, штатив, стаканчик.

Теория: Так как у жидкости молекулы поверхностного слоя обладают избыточной потенциальной энергией, то поверхность жидкости стремится к сокращению своих размеров. Вдоль периметра поверхности действуют силы, сокращающие размер поверхности. Эти силы называются силами поверхностного натяжения. Сила поверхностного натяжения прямо пропорциональна периметру поверхности:



$$F_{\text{натяж}} = \sigma \cdot l, \quad \text{где коэффициент пропорциональности } \sigma, \text{ зависящей от рода жидкости и внешних условий, называется коэффициентом поверхностного натяжения}$$

$$\sigma = \frac{F_{\text{натяж}}}{l}, \quad \text{измеряемого в } m.$$



Коэффициент поверхностного натяжения σ можно определить *методом отрывания капель*. Капля отрывается в момент, когда вес капли P становится равным силе поверхностного натяжения: $P = F_{\text{натяж}}$

$$\Rightarrow P = \sigma \cdot l \Rightarrow P = \sigma \cdot 2\pi R \Rightarrow \sigma = \frac{P}{2\pi R}, \quad mg = P$$

где R - радиус шейки капли и радиус трубки. Чтобы не измерять радиус трубки берут две жидкости и сравнивают их коэффициенты поверхностного натяжения:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{\text{спирт}} &= \frac{P_{\text{спирта}}}{2\pi R} \\ \sigma_{\text{воды}} &= \frac{P_{\text{воды}}}{2\pi R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\sigma_{\text{спирт}}}{\sigma_{\text{воды}}} = \frac{P_{\text{спирта}}}{P_{\text{воды}}}, \quad \text{где } \sigma_{\text{спирта}} \text{ и } \sigma_{\text{воды}} \text{ — коэффициенты}$$

поверхностного натяжения спирта и воды соответственно, вытекающих из одной и той же трубки. Измерив вес нескольких капель этих жидкостей, и, зная коэффициент поверхностного натяжения одной жидкости (воды), можно вычислить коэффициент поверхностного натяжения другой жидкости (спирта):

$$\sigma_{\text{спирта}} = \sigma_{\text{воды}} \frac{P_{\text{спирта}}}{P_{\text{воды}}} = \sigma_{\text{воды}} \frac{m_{\text{спирта}} \cdot g}{m_{\text{воды}} \cdot g} = \sigma_{\text{воды}} \frac{m_{\text{спирта}}}{m_{\text{воды}}} = \sigma_{\text{воды}} \frac{\rho_{\text{спирта}} \cdot V_{\text{спирта}}}{\rho_{\text{воды}} \cdot V_{\text{воды}}}$$

$$\sigma_{\text{спирта}} = \sigma_{\text{воды}} \frac{\rho_{\text{спирта}} \cdot V_{\text{спирта}}}{\rho_{\text{воды}} \cdot V_{\text{воды}}}$$

где $\sigma_{\text{воды}} = 0,072 \frac{H}{M}$ – коэффициент поверхностного натяжения воды,

$\rho_{\text{воды}}$ и $\rho_{\text{спирта}}$ – плотность спирта и воды ($\rho_{\text{воды}} = 1000 \frac{K\Gamma}{M^3}$, $\rho_{\text{спирта}} = 790 \frac{K\Gamma}{M^3}$), и $V_{\text{спирта}}$ и $V_{\text{воды}}$ – объем 100 капель воды и спирта.

Порядок выполнения работы:

1. Налить в бюретку воды и измерить начальный уровень воды в бюретке, завести данные в таблицу.
2. Открыть кран так, чтобы вытекание капель было медленным, равномерным, примерно 15-20 капель в минуту, отсчитать 100 капель воды и закрыть кран.
3. Заметить уровень воды после опыта и вычислить объем 100 капель, занести данные в таблицу.
4. Слить воду из бюретки и налить в нее спирт.
5. Повторить измерения объема спирта в бюретке для 100 капель. Занести данные в таблицу, вычислить погрешность измерения, сделать вывод.

Наименование жидкости	Начальный уровень жидкости V_1	Конечный уровень жидкости V_2	Объем 100 капель жидкости V	Плотность жидкости, $\rho, \frac{K\Gamma}{M^3}$	Коэффициент поверхностного натяжения, $\sigma, \frac{H}{M}$	Относительная погрешность
Вода						
Спирт						

Контрольные вопросы:

1. Объясните, как влияет температура жидкости на вес капли?
2. Почему вода смачивает некоторые поверхности тел, а некоторые не смачивает?
3. Какие причины влияют на величину коэффициента поверхностного натяжения жидкости?
4. Какие существуют методы для определения коэффициента поверхностного натяжения?

Определение коэффициента линейного расширения стали и алюминия

Цель работы: Научиться определять коэффициент линейного расширения.

Учебные задачи: 1. Определить коэффициенты линейного расширения стали и алюминия.

2. Сравнить их с табличными значениями.

3. Сравнить их между собой и сделать выводы.

Оборудование: прибор для определения коэффициента линейного расширения с индикатором, стальной и алюминиевый стержни, миллиметровая линейка, вода.

Теория: С изменением температуры тела его размеры изменяются. Тепловое расширение твёрдых тел, у которых имеется преимущество в одном направлении, характеризуется линейным расширением Δl : $\Delta l = \alpha \Delta t$, где α – коэффициент линейного расширения, зависящий от материала и температуры. Однако если рассматривать небольшие интервалы температур, то можно считать коэффициент линейного расширения для данного материала величиной постоянной. Для большинства веществ этот коэффициент мал, его значения составляют $10^{-5} - 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

Особенно мал коэффициент линейного расширения в диапазоне температур от -30 до 100°C у инвара (сплав железа и никеля). Поэтому инвар применяют для изготовления точных инструментов, используемых для определения размеров тел. Линейные размеры самого инструмента из инвара мало зависят от колебаний температуры.

Коэффициент линейного расширения показывает, на какую долю своей первоначальной длины при 0°C изменяется длина тела при нагревании на 1 К или 1°C :

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l_{t_0} \Delta T}, \quad \text{или} \quad \alpha = \frac{\Delta l}{l_{t_0} \Delta t},$$

где Δl – приращение длины.

Опыт показывает, что при небольших изменениях температуры изменение линейных размеров твёрдого тела прямо пропорционально изменению температуры (рис. 5).

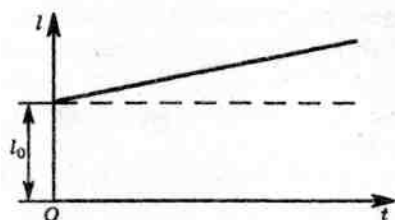


Рисунок 5

Так как удлинение при нагревании (или укорочение при охлаждении) зависит также от первоначальной длины, удобнее рассматривать не само удлинение тела, а относительное удлинение: отношение увеличения длины $\Delta l = l - l_0$ к первоначальной длине l_0 . Относительное удлинение $\frac{\Delta l}{l_0}$ пропорционально изменению

температуры $\Delta t = t - t_0$: $\frac{\Delta l}{l_0} = \alpha \Delta t$.

Во всех этих формулах обычно начальное значение температуры полагают равным нулю ($t_0 = 0^\circ\text{C}$) и соответственно l_0 считают длиной тела при его

температуре. На практике же начальная температура тела далеко не всегда бывает равна $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Тогда расчёт длины тела при любой температуре можно выполнить так. Пусть при температуре t_1 длина тела равна l_1 , а при температуре t_2 она равна l_2 . Тогда считая начальную температуру $t_0 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, имеем:

$$l_1 = l_0(1 + \alpha t_1),$$

$$l_2 = l_0(1 + \alpha t_2).$$

Отсюда $\frac{l_2}{l_1} = \frac{1 + \alpha t_2}{1 + \alpha t_1}$ и $l_2 = l_1 \frac{1 + \alpha t_2}{1 + \alpha t_1}$. Однако, учитывая, что значение α очень мало, формулу можно упростить. Умножив числитель и знаменатель на $1 - \alpha t_1$, получим:

$$l_2 = \frac{l_1(1 + \alpha(t_2 - t_1) - \alpha^2 t_1 t_2)}{1 - \alpha^2 t_1^2}.$$

Ввиду малости коэффициента α члены содержащие α^2 малы по сравнению с членом, в который входит α в первой степени (точнее, $\alpha t \gg \alpha^2 t^2$). Поэтому их можно отбросить. В результате формула для вычисления длины l_2 оказывается более простой и достаточно точной для инженерной практики: $l_2 = l_1[1 + \alpha(t_2 - t_1)]$, или $l_2 = l_1(1 + \alpha \Delta t)$.

Решая задачи с учётом теплового линейного расширения тел, необходимо иметь в виду, что при изменении температуры меняется не только длина, но и все другие линейные размеры тела. Так, у круглого стержня при нагревании увеличивается диаметр, и притом во столько раз, во сколько увеличивается длина стержня. У пластинки в одно и то же число раз увеличиваются длина, ширина и толщина. Если начертить на пластинке какую-нибудь линию, то длина этой линии при нагревании увеличится в такое же число раз. У окружности увеличатся ее длина и диаметр.

При нагревании пластинки, имеющей круглое отверстие, диаметр отверстия тоже увеличится. Дело в том, что при равномерном нагревании в теле не возникают силы упругости. Поэтому расширение происходит так, как если бы пластинка была сплошной. Точно так же увеличивается при нагревании диаметр гайки, размеры раковины в толще металлической отливки и *т.д.*

В справедливости сказанного можно убедиться на опыте с металлическим шаром. Шар застревает в кольце, если его нагреть, и проходит с большим зазором, если нагреть кольцо. Наоборот, при охлаждении кольца шар застревает, а охлаждение шара увеличивает зазор между ним и кольцом. Таким образом, коэффициентом линейного расширения называется величина, измеряемая удлинением единицы длины при нагревании тела на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$\alpha = \frac{l_2 - l_1}{l_1(t_2 - t_1)} = \frac{\Delta l}{l_1(t_2 - t_1)}$$

где Δl – удлинение всего стержня,

t_1 – комнатная температура,

t_2 – конечная температура трубки (100 °С),

l_1 – длина стержня при комнатной температуре,

l_2 – длина стержня при температуре t_2 .

Порядок выполнения работы:

1. Налить аккуратно в пробирку прибора воды. Во избежание выплескивания воды при дальнейшем кипении пробирка должна быть не полной.
2. Измерить длину стального и алюминиевого стержня миллиметровой линейкой. Данные записать в таблицу.
3. Опустить алюминиевый стержень вертикально в пробирку с водой и аккуратно установить измерительный стержень индикатора на верхнюю торцевую поверхность стержня. Если стрелка отклонится от нулевого положения, совместить её с нулевым штрихом шкалы.
4. Включить прибор для нагревания и довести воду до кипения. Выключить прибор.
5. Измерить насколько удлинился стержень после нагревания. Записать данные с индикатора в таблицу.
6. Измерения повторить для стального стержня.
7. Вычислить коэффициент линейного расширения стали и алюминия по

формуле:
$$\alpha_1 = \frac{\Delta l}{l_1(t_2 - t_1)}$$

$$\alpha_2 = \frac{\Delta l}{l_1(t_2 - t_1)}$$

8. Сравнить полученный результат с табличным значением и вычислить относительную погрешность по формуле:
$$\varepsilon = \frac{|\alpha_{\text{т}} - \alpha|}{\alpha_{\text{т}}} \cdot 100\%$$

9. Данные занести в таблицу.

№ опыта	Название вещества	Начальная длина трубки l_1 , мм	Начальная температура трубки t_1 °С	Конечная температура трубки t_2 °С	Удлинение трубки Δl , мм	Коэф. лин. Расширения, α	относит. погр., ε %
1							
2							

Контрольные вопросы:

1. Почему нет таблиц коэффициентов объемного расширения для твердых тел?
2. Почему между рельсами железной дороги оставляют промежутки в стыках, а для трамвайных рельсов этого не делают?
3. Почему летом электрические провода между столбами туго не натягивают?
4. Как изменится ход часов с металлическим маятником, при повышении (понижении) температуры окружающей среды?

Таблица. Температурный коэффициент линейного расширения металлов и сплавов

Металл, сплав	$\alpha, 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	Металл, сплав	$\alpha, 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Алюминий	24	Нихром	14
Бронза	13-21	Олово	26
Вольфрам	4,5	Платина	9,1
Дюралюминий	23	Платинит**	8-10
Золото	14	Платина-иридий***	8,8
Железо	12	Свинец	29
Инвар*	1,5	Серебро	20
Иридий	6,5	Сталь углеродистая	10-17
Константан	12-15	Цинк	32
Латунь	17-19	Чугун	9-11
Манганин	18	Цемент	14
Медь	17	Стекло	9
Нейзильбер	18	Кварц (плавленый)	0,04
Никель	14		

* этот сплав используется для изготовления деталей точных измерительных приборов;

** проводниковый материал, α которого такой же, как и у стекла; применяется для изготовления электрических ламп;

*** из этого сплава изготовлены прототипы килограмма и метра.

Лабораторное занятие №7

Определение электрической емкости заряженного конденсатора

Цель работы: Изучить устройство плоского конденсатора и рассчитать его электроёмкость. Научиться определять электрическую ёмкость конденсатора баллистическим методом.

Оборудование: Источник электрической энергии 6В, микроамперметр, конденсаторы (3-4 шт) известной ёмкостью (0,25-4 мкФ), конденсаторы неизвестной ёмкости, двухполюсной переключатель, соединительные провода.

Краткие теория: Слово «конденсатор» происходит от латинского слова condensare, что означает «сгущение». В учении об электрических явлениях этим словом обозначают устройства, позволяющие «сгущать» электрические заряды и связанное с этими зарядами электрическое поле.

Простейший конденсатор состоит из двух проводников, разделенных диэлектриком.

Важной характеристикой любого конденсатора является его электрическая ёмкость C – физическая величина, равная отношению заряда q конденсатора к разности потенциалов U между его обкладкам: $C = \frac{q}{U}$. За единицу электрической ёмкости в Международной системе единиц принимается электрическая ёмкость конденсатора, напряжение между

обкладками которого равна 1 В, когда на его обкладках имеются разноименные заряды по 1 Кл. Эта единица названа фарад (1 Ф).

Кроме того электрическая ёмкость конденсатора зависит от рода диэлектрика, находящегося между пластинами. Выведем формулу для расчёта электрической ёмкости плоского конденсатора. По определению

$$C = \frac{q}{U}. \text{ Учитывая, что } U = Ed, \text{ а } E = \frac{q}{\varepsilon\varepsilon_0 S}, \text{ получаем } C = \frac{q}{U} = \frac{q}{Ed} = \frac{q\varepsilon\varepsilon_0 S}{qd} = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$$

$$\text{или } C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}.$$

Порядок выполнения работы:

При прохождении постоянного тока через рамку прибора магнитоэлектрической системы момент сил Ампера, действующих на рамку, пропорционален силе тока. Повороту рамки противодействуют силы упругости спиральных пружин, возрастающие пропорционально углу поворота стрелки прибора. В результате угол отклонения стрелки оказывается пропорциональным силе тока в рамке прибора.

Иной результат получается при кратковременном прохождении электрического тока через рамку прибора магнитоэлектрической системы. Если время Δt протекания электрического тока через рамку прибора значительно меньше периода свободных колебаний его подвижной системы, то такое кратковременное прохождение тока действует как короткий толчок, вызывающий свободные колебания подвижной системы прибора. Амплитуда A этих колебаний, с одной стороны, пропорциональна силе Ампера F , возникающей при прохождении электрического тока в рамке, с другой стороны – времени Δt действия этой силы:

$$A \sim F\Delta t.$$

Сила Ампера пропорциональна силе тока в рамке прибора, поэтому амплитуда колебаний стрелки пропорциональна силе тока и времени протекания этого тока, т.е. электрическому заряду, прошедшему через рамку:

$$A \sim \Delta q.$$

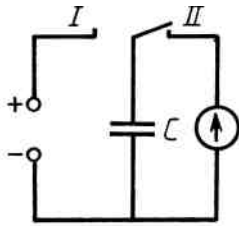
Метод измерения электрического заряда по отбросу стрелки прибора магнитоэлектрической системы называется баллистическим методом.

Для измерения заряда баллистическим методом нужно отградуировать гальванометр. Для этого можно зарядить конденсатор известной ёмкости до некоторого напряжения, затем отключить конденсатор от источника тока и подключить его выводы к гальванометру. Заметив число делений шкалы n , на которое произошёл отброс стрелки, и вычислив заряд по формуле $\Delta q = CU$, можно найти коэффициент пропорциональности между числом делений шкалы гальванометра и электрическим зарядом, прошедшим через рамку прибора:

$$kn = \Delta q, \quad k = \frac{\Delta q}{n}$$

Порядок выполнения работы:

Собрать электрическую цепь по схеме (в цепи установить один из конденсаторов известной ёмкости):



1. Конденсатор зарядить; для этого соединить его (переключателем) на короткое время с источником электрической энергии.
2. Сосредоточив внимание на миллиамперметре, быстро замкнуть конденсатор на измерительный прибор и определить число делений, соответствующее максимальному отклонению стрелки.
3. Опыт повторить для более точного определения числа делений n и найти отношение найденного количества делений к ёмкости взятого конденсатора C :

$$n/C = k$$

4. Опыт повторить 2-3 раза с другими конденсаторами известной ёмкости.
5. Результаты измерений и вычислений записать в таблицу.
6. Опыт (п. 1-4) повторить с конденсатором известной ёмкости C_x .
Определить в этом случае число делений n_x и найти ёмкость из отношения:

$$C_x = n_x / k$$

7. Узнать у преподавателя ёмкость исследуемого конденсатора и, приняв её за табличное значение, определить относительную погрешность ε , % по формуле:
9. Включить в собранную схему (рисунок 1) два параллельно соединенных конденсатора известной ёмкости:

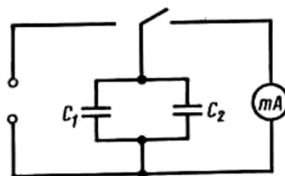


Рисунок 1

10. Проверить соотношение $C_{\text{пар}} = C_1 + C_2$ и сделать вывод.
11. Включить в собранную схему (рисунок 2) два последовательно соединенных конденсатора известной ёмкости:

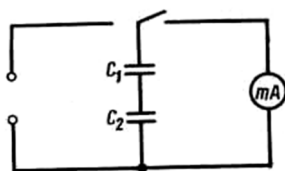


Рисунок 2

12. Проверить соотношение $\frac{1}{C_{\text{пос}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ и сделать вывод.

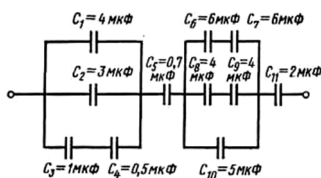
13. По проделанной работе сделайте вывод.

Таблица

№ опыта	Емкость конденсатора C , мкФ	Число делений по шкале микроамперметра n	Отношение числа делений к ёмкости k	Найденная ёмкость конденсатора C_x , мкФ	Относительная погрешность ε , %
1					
2					
3					

Контрольные вопросы:

1. В чём сущность указанного метода определения ёмкости конденсатора?
2. Почему ёмкость конденсатора постоянна?
3. От чего и как зависит ёмкость простейшего конденсатора? Запишите формулу этой ёмкости.
4. Определить заряд батареи конденсаторов, соединённых так, как показано на рисунке. Ёмкость каждого конденсатора (в мкФ) указана на рисунке.



5. Как вычислить ёмкость трех конденсаторов, соединенных последовательно?
6. Докажите, что напряжения на двух последовательно соединенных конденсаторах обратно пропорциональны их ёмкостям.
7. Два конденсатора ёмкостью C_1 и C_2 соединены параллельно и заряжены до напряжения U . В каком соотношении распределены заряды на этих конденсаторах?
8. Как определить ёмкость трех конденсаторов соединенных параллельно?

Лабораторное занятие №8

Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника электрической энергии

Цель работы: определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

- Учебные задачи:** 1. Собрать электрическую цепь, снять показания приборов;
2. Вычислить внутреннее сопротивление источника тока;

Оборудование: амперметр, вольтметр, реостат, ключ, провода, источник электрической энергии.

Теория: При разомкнутом ключе ЭДС источника тока равна напряжению на внешней цепи. В эксперименте источник тока замкнут на вольтметр, сопротивление которого должно быть много больше внутреннего сопротивления источника тока r . Обычно сопротивление источника тока мало, поэтому для измерения напряжения можно использовать вольтметр со шкалой 0—6 В и сопротивлением $R_B = 900$ Ом (см. надпись под шкалой прибора). Так как сопротивление источника обычно мало, то действительно $R_B \gg r$. При этом отличие E от U не превышает десятых долей процента, поэтому погрешность измерения ЭДС равна погрешности измерения напряжения. Внутреннее сопротивление источника тока можно измерить косвенно, сняв показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе, рассчитать из закона Ома для полной цепи:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}; \quad \varepsilon = IR + Ir; \quad \varepsilon = U + Ir$$

где ε – ЭДС источника,

U – падение напряжения во внешней цепи,

I – сила тока в цепи,

r – внутреннее сопротивление аккумулятора.

Порядок выполнения работы:

1. Составить электрическую цепь по схеме:
2. Замкнуть цепь и записать в таблицу показания амперметра и вольтметра для двух положений реостата.

3. По закону Ома для всей цепи $\varepsilon = U + Ir$.

Составим систему уравнений:

$$\varepsilon_1 = U_1 + I_1 r$$

$$\varepsilon_2 = U_2 + I_2 r$$

Отсюда выводим формулы для вычисления r :

$$U_1 + I_1 r = U_2 + I_2 r$$

$$U_1 - U_2 = I_2 r - I_1 r$$

$$r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1}$$

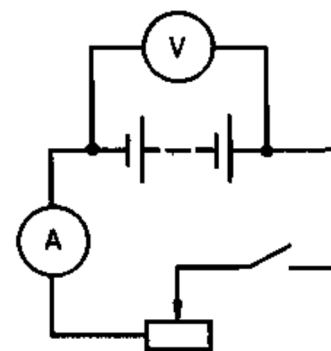
4. Вычислить значение r .

5. Подставляя r в любое из двух уравнений посчитать ЭДС.

6. Расчет погрешностей. Максимальные погрешности измерений внутреннего

сопротивления источника тока определяются по формулам: $\varepsilon_r = \frac{\Delta \varepsilon + \Delta U}{\varepsilon_{\text{нр}} - U_{\text{нр}}} + \frac{\Delta I}{I_{\text{нр}}}$,

$$\Delta r = r_{\text{нр}} \varepsilon_r.$$



Данные занести в таблицу.

№ опыта	ЭДС аккумулятора (расчетная)	ЭДС аккумулятора (измер)	Сила тока	Внутреннее сопротивление	Напряжение
	$\varepsilon, \text{В}$	$\varepsilon, \text{В}$	$I, \text{А}$	$r, \text{Ом}$	$U, \text{В}$
1					
2					

Контрольные вопросы:

1. Почему падение напряжения во внешней части цепи меньше ЭДС источника?
2. Почему с увеличением силы тока в цепи, напряжение на зажимах источника уменьшается?
3. Почему, определяя пригодность к использованию гальванического элемента не достаточно ограничиться лишь измерением его ЭДС?
4. Батарейка для карманного фонарика замкнута на реостат. При сопротивлении реостата 1,65 Ом напряжение на нем 3,3 В, а при сопротивлении 3,5 Ом - 3,5 В. Найдите внутреннее сопротивление и ЭДС батарейки.

Лабораторное занятие №9

Определение удельного сопротивления проводника

Цель работы: определить удельное сопротивление проводника.

Учебные задачи: 1. Собрать электрическую цепь, снять показания приборов;
2. Вычислить удельное сопротивление проводника;

Оборудование: источник электропитания, амперметр, вольтметр, проволочный резистор, ключ, металлический планшет, циркуль, линейка.

Теория: Известно, что сопротивление проводника зависит от удельного сопротивления проводника, из которого он изготовлен, и его геометрических размеров:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Отсюда следует, что определять удельное сопротивление проводника можно, зная его сопротивление, длину и площадь поперечного сечения:

$$\rho = \frac{RS}{l}$$

Если проводником является проволока с круглым сечением, то, так как площадь круга

$$S = \pi \frac{d^2}{4}, \text{ то } \rho = \frac{\pi d^2 R}{4l}$$

Следовательно, для определения удельного сопротивления провода надо знать его длину, диаметр и сопротивление. При отсутствии омметра, эту величину можно определить с помощью амперметра и вольтметра. По закону Ома для участка цепи:

$$I = \frac{U}{R}, \text{ следовательно} \quad R = \frac{U}{I}$$

Тогда:

$$\rho = \frac{\pi U d^2}{4 I l}$$

В работе определяют удельное сопротивление провода, из которого изготовлено проволочное сопротивление R_1 . Его диаметр указан на корпусе. Длину провода определяют с помощью циркуля и линейки.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

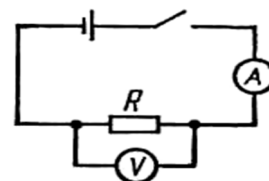
l , м	d , мм	U , В	I , А	ρ , Ом·м

2. С помощью циркуля и линейки измерьте длину одного витка провода, намотанного на каркас панели проволочного сопротивления.

3. Определите число витков провода на каркасе и вычислите его общую длину.

4. Запишите в таблицу диаметр провода.

5. Для измерения удельного сопротивления проводника собирают электрическую цепь. Схема, которой показана на рисунке:



6. Замкните ключ и измерьте силу тока в цепи и напряжение на проволочном сопротивлении.

7. Вычислите удельное сопротивление проводника.

8. По справочной таблице задачника по физике определите материал провода, из которого изготовлен резистор.

Вещество	ρ , $\cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{ м}$	Вещество	ρ , $\cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{ м}$
	или $\cdot 10^{-2} \text{ Ом мм}^2 / \text{ м}$		или $\cdot 10^{-2} \text{ Ом мм}^2 / \text{ м}$
Алюминий	2,69	Нихром	110
Вольфрам	5,5	Фехраль	110-130
Латунь Л-61	7,1	Серебро	1,468
Медь	1,7	Константан	45-50
Никелин	42	Сталь IX18Н9Т	12
Железо	9,71	Бронза	3,52
Свинец	20,6	Ртуть	95,8
Лантан	56,8	Никель	6,844

Контрольные вопросы:

1. Что называют удельным сопротивлением проводника?
2. Каков физический смысл этой величины?
3. Какое соединение проводников называется последовательным? Начертите его схему?
4. Какое соединение проводников называется параллельным? Начертите его схему?
5. Как изменится напряжение на участке электрической цепи, если медную проволоку на этом участке заменить никелиновой.

Лабораторное занятие № 10

Исследование зависимости мощности лампы накаливания от напряжения на ее зажимах

Цель работы: установить зависимость мощности лампы от напряжения графическим методом.

Оборудование: источник питания, ключ, реостат, вольтметр, амперметр, лампа.

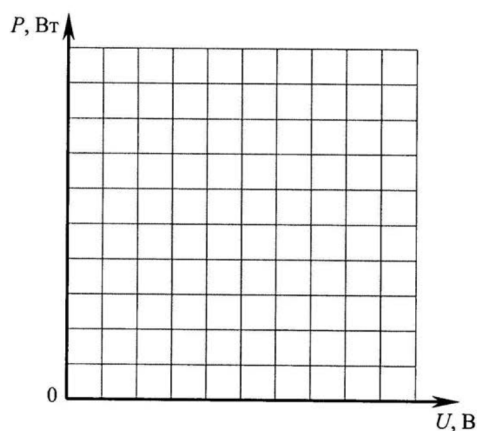
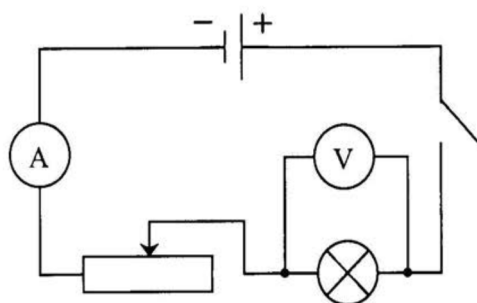
Теория: При протекании тока по однородному участку цепи электрическое поле совершает работу. За время Δt по цепи протекает заряд $\Delta q = I\Delta t$. Электрическое поле на выделенном участке совершает работу, и, следовательно, отношение работы к интервалу времени Δt , за которое эта работа была совершена называется мощностью, вычисляется по формуле:

$$P = \frac{A}{\Delta t} = UI = I^2 R = \frac{U^2}{R}$$

Работа электрического тока в СИ выражается в джоулях (Дж), мощность — в ваттах (Вт).

Порядок выполнения работы:

1. Собрать электрическую цепь по схеме
2. Замкнуть цепь, установить на лампе наибольшее напряжение.
3. Уменьшить напряжение при помощи реостата, записать силу тока и снова вычислить мощность тока.



4. Занесите данные в таблицу:

№	U	I	P=IU
---	---	---	------

1			
2			
3			
4			
5			
6			

5. Построить график зависимости мощности лампы от напряжения на ее зажимах. Выбрав соответственно масштаб по результатам своих измерений.

6. Сделайте вывод.

Контрольные вопросы:

1. У какой лампы нить накала толще: у 100-ваттной или 25-ваттной при одном и том же напряжении?
2. У электроплитки выбросили пол спирали. Как изменится мощность тока в плитке при одном и том же напряжении?
3. Две одинаковые лампы, рассчитанные на 220 В, в одном случае включаются в сеть параллельно, в другом случае — последовательно. Когда мощность тока больше и во сколько раз? Почему?

Лабораторное занятие №11

Определение электрохимического эквивалента меди

Цель работы: определить электрохимический эквивалент меди.

Оборудование: весы с разновесами, амперметр, часы, аккумулятор, реостат, ключ, медные электроды, соединительные провода, электролитическая ванна с раствором медного купороса.

Теория: Электрический ток в электролитах представляет собой перемещение ионов обоих знаков в противоположных направлениях. Положительные ионы движутся к отрицательному электроду (катоде), отрицательные ионы — к положительному электроду (аноду). Ионы обоих знаков появляются в водных растворах солей, кислот и щелочей в результате расщепления части нейтральных молекул. Это явление называется **электролитической диссоциацией**. Во многих случаях электролиз сопровождается вторичными реакциями продуктов разложения, выделяющихся на электродах, с материалом электродов или растворителей. Примером может служить электролиз водного раствора сульфата меди CuSO_4 (медный купорос) в том случае, когда электроды, опущенные в электролит, изготовлены из меди. Диссоциация молекул сульфата меди происходит по схеме $\text{CuSO}_4 \leftrightarrow \text{SO}_4^{--} + \text{Cu}^{++}$. Нейтральные атомы меди отлагаются в виде твердого осадка на катоде. Таким путем можно получить химически чистую медь. Ион SO_4^{--} отдает аноду два электрона и превращается в нейтральный радикал, вступает во вторичную реакцию с медным анодом: $\text{SO}_4 + \text{Cu} = \text{CuSO}_4$. Образовавшаяся молекула сульфата меди переходит в раствор.

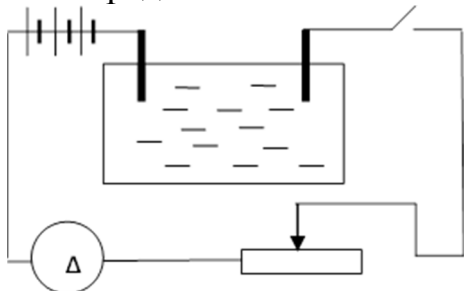
Таким образом, при прохождении электрического тока через водный раствор сульфата меди происходит растворение медного анода и отложение меди на катоде. Концентрация раствора сульфата меди при этом не изменяется.

Закон электролиза был экспериментально установлен английским физиком М. Фарадеем в 1833 году. Закон Фарадея определяет количества первичных продуктов, выделяющихся на электродах при электролизе: масса вещества, выделившегося на электроде, прямо пропорциональна заряду Q , прошедшему через электролит: $m=kQ=kIt$. Величину называют k электрохимическим эквивалентом, для каждого вещества является величиной постоянной:

$$k = \frac{m}{I \cdot t}, \quad \frac{\text{кг}}{[\text{Кл}]}$$

Порядок выполнения работы.

1. Очистить наждачной бумагой катодную пластину, промыть и просушить её. Определить на весах массу пластинки с точностью до 0,01г (m_1).



2. Составить электрическую цепь по схеме:

3. Замкнуть цепь и заметить время включения тока.

4. При помощи реостата в течение всей работы поддерживать постоянную величину тока в пределах от 0,8 до 1 А.

5. Через 15 минут разомкнуть цепь, вынуть катодную пластину, промыть и просушить ее.

6. Определить взвешиванием массу катодной пластинки (m_2).

7. Вычислить массу выделившейся меди по формуле $m = m_2 - m_1$

8. Вычислить электрохимический эквивалент меди по формуле:

$$k = \frac{m}{I \cdot t}$$

9. Вычислить погрешность измерения, занести данные в таблицу.

m_1 , кг	m_2 , кг	m , кг	I , А	t , с	k , кг/Кл	$k_{\text{табл.}}$, кг/Кл	Δk , кг/Кл	k , %

10. Сделайте вывод.

Контрольные вопросы:

1. Как определить электрохимический эквивалент, если по ошибке взвешенную пластинку включили не катодом, а анодом?
2. Изменится ли концентрация молекул раствора медного купороса при электролизе, если анод медный, графитовый?
3. Будет ли выделяться вещество на электродах в электролитической ванне, если их включить в городскую сеть?

Лабораторное занятие №12

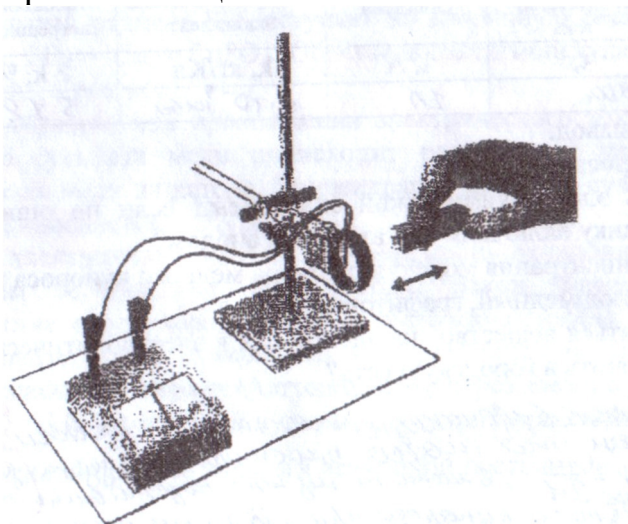
Изучение явления электромагнитной индукции

Цель работы: Изучить закономерности явления ЭМИ.

Оборудование: миллиамперметр, катушка-моток, постоянный магнит, штатив с муфтой и лапкой.

Порядок выполнения работы.

1. Закрепите в лапке штатива катушку и подключите её к гнездам миллиамперметра.
2. Приближая и удаляя с разной скоростью магнит к катушке, установите по показаниям миллиамперметра, как зависит величина индукционного тока от скорости изменения магнитного поля в месте расположения катушки.
3. Установите, зависит ли направление индукционного тока от положения полюсов движущегося магнита.
4. Повторите опыты, закрепив в лапке штатива магнит, приближая и удаляя к нему и от него катушку.
5. Определив направление намотки провода в катушке, направление тока в ней и направление магнитного поля магнита, проверьте справедливость правила Ленца.



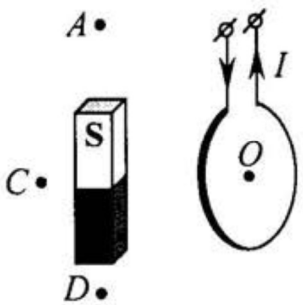
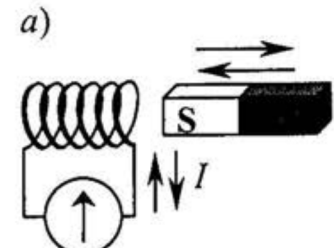
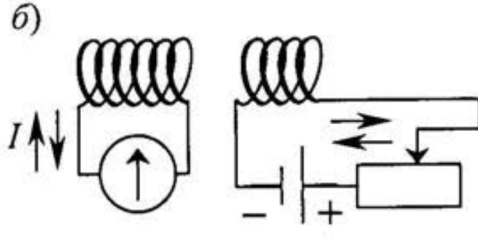
6. Заполнить таблицу:

	расположение полюсов и направление их движения			
	S N ↑	S N ↓	N S ↑	N S ↓

Отклонение стрелки миллиамперметра				
Направление тока в катушке				
Направление поля катушки				

Контрольные вопросы.

1. В чем заключается сущность явления электромагнитной индукции?
2. Поясните рисунками и опишите экспериментами, в которых обнаруживается явление электромагнитной индукции.
3. Какие условия необходимы для существования явления электромагнитной индукции?
4. Решите графические задачи.

1. Магнитное поле	Что называют магнитным полем (чем оно создается и на что оно действует)? Материально ли поле?	
2. Магнитная индукция	<p>Что характеризует магнитная индукция \vec{B}? Как вычисляется магнитная индукция? Какие величины входят в эту формулу? Как определить направление вектора \vec{B} по правилу магнитной стрелки? Постройте векторы \vec{B} в точках A, C и D (рисунок). Как определить направление вектора \vec{B} по правилу Максвелла (буравчика)? Постройте вектор \vec{B} в точке O (рисунок).</p>	
3. Электромагнитная индукция	<p>Что называют явлением электромагнитной индукции? Опишите по рисункам установки для I и II опытов М. Фарадея. Объясните проведение опытов. Каковы результаты опытов?</p> <p>a) </p> <p>б) </p>	
4. Закон электромагнитной индукции	<p>Как вычислить магнитный поток через поверхность? Какие величины входят в эту формулу? Что называют магнитным потоком? Объясните на основании опытов Фарадея, от чего зависит величина и направление индукционного тока? Формула закона электромагнитной индукции. Какие величины входят в нее? Формулировка закона.</p>	

5. Правило Ленца	Объясните (по рисунку к I опыту Фарадея) алгоритм нахождения направления индукционного тока в катушке. Формулировка правила Ленца.	
6. Вихревое электрическое поле	При каком условии появляется вихревое электрическое поле? Как с его помощью объяснить явление электромагнитной индукции? Каковы свойства вихревого электрического поля (объясните, опираясь на рисунок)?	
7. Электромагнитная индукция в движущемся проводнике	Объясните по рисунку, как возникает ЭДС индукции в проводнике, который движется в магнитном поле? Как рассчитать ЭДС индукции для этого случая? Какие величины входят в формулу?	

Лабораторное занятие №13

Определение ускорения свободного падения при помощи маятника

Цель работы: измерить ускорение свободного падения с помощью математического маятника.

Учебные задачи: 1. Вычислить ускорение свободного падения;
2. Сравнить полученное значение ускорения с табличным значением.

Оборудование: часы с секундной стрелкой, измерительная лента с погрешностью

$\Delta_l = 0,5$ см, шарик с отверстием, нить, штатив с муфтой и кольцом.

Теория. Для измерения ускорения свободного падения применяются разнообразные гравиметры, в частности маятниковые приборы. С их помощью удастся измерить ускорение свободного падения с абсолютной погрешностью порядка 10^{-5} м/с².

В работе используется простейший маятниковый прибор – шарик на нити. При малых размерах шарика по сравнению с длиной нити и небольших отклонениях от положения равновесия период колебания равен

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Для увеличения точности измерения периода нужно измерить время t достаточно большого числа N полных колебаний маятника. Тогда период $T = \frac{t}{N}$ и ускорение свободного падения может быть вычислено по формуле:

$$g = \frac{4\pi^2 l N^2}{t^2}$$

Порядок выполнения работы

1. Установить на краю стола штатив. У его верхнего конца укрепить с помощью муфты кольцо и подвесить к нему шарик на нити. Шарик должен висеть на расстоянии 1-2 см от пола.

- Измерить лентой длину l маятника.
- Возбудить колебания маятника, отклонив шарик в сторону на 5-8 см и отпустив его.
- Измерить в нескольких экспериментах время t 50 колебаний маятника и вычислить t_{cp} :

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

- Вычислите абсолютные погрешности измерения времени в каждом опыте.

$$\Delta t_1 = |t_1 - t_{cp}|$$

$$\Delta t_2 = |t_2 - t_{cp}|$$

$$\Delta t_3 = |t_3 - t_{cp}|$$

$$\Delta t_4 = |t_4 - t_{cp}|$$

$$\Delta t_5 = |t_5 - t_{cp}|$$

- Вычислить среднюю абсолютную погрешность измерения времени

$$\Delta t_{cp} = \frac{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 + \dots}{n}$$

и результаты занести в таблицу.

Номер опыта	t, c	t_{cp}, c	$\Delta t = t - t_{cp} , c$	$\Delta t_{cp}, c$	l, m	$g_{cp}, m/c^2$
1						
2						
3						
4						
5						

- Вычислить ускорение свободного падения по формуле

$$g_{cp} = \frac{4\pi^2 l N^2}{1 t_{cp}^2}$$

- Определить относительную погрешность измерения.

Контрольные вопросы

- Свободными колебаниями называются _____
- При каких условиях нитяной маятник можно считать математическим?
- Период колебаний – это _____
- В каких единицах в системе СИ измеряются:
 - период $[T] =$ _____
 - частота $[v] =$ _____
 - циклическая частота $[\omega] =$ _____

г) фаза колебаний $[\varphi] = \underline{\hspace{2cm}}$

5. Запишите формулу периода колебаний математического маятника, полученную Г. Гюйгенсом.

6. Запишите решение уравнения колебательного движения.

7. Циклическая частота колебаний маятника равна $2,5\pi$ рад/с. Найдите период и частоту колебаний маятника.

8. Уравнение движения маятника имеет вид $x = 0,08 \sin 0,4\pi t$. Определите амплитуду, период и частоту колебаний.

Лабораторное занятие № 14

Измерение показателя преломления вещества

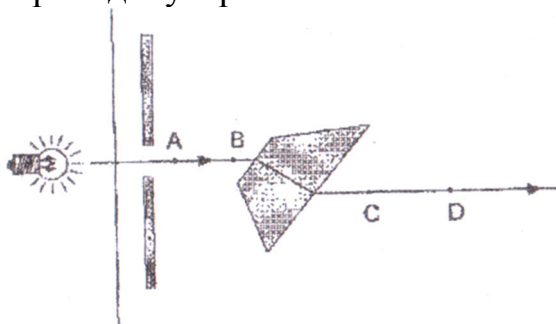
Цель работы: научиться определять коэффициент преломления стекла.

Учебные задачи:

Оборудование: Источник электропитания, лампа, ключ, экран со щелью, прозрачная пластина со скошенными гранями, пластиковый коврик, планшет.

Порядок выполнения работы:

1. Соберите установку, как показало на рисунке 1. Лампу, ключ и экран установите на планшет. Лампу и ключ соедините последовательно и подключите к источнику электропитания. Экран разместите в 3-4 см от лампы. Луч света, пройдя через щель экрана должен распространяться перпендикулярно его плоскости.



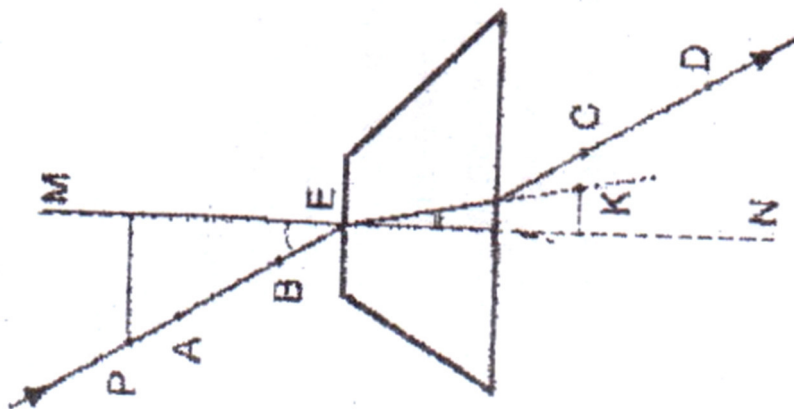
2. Вплотную к экрану со стороны, противоположной лампе, положите на планшет пластиковый коврик, накрытый листом белой бумаги, а на него прозрачную пластину со скошенными пластинами. Пластины расположите так, чтобы луч света падал на середину её малой параллельной грани под углом около 50° .

3. Очертите остро отточенным карандашом на листе бумага контур основания пластины.

4. Для построения хода луча внутри пластины сделайте на листе бумаги по две отметки на падающем на пластину луче и луче, вышедшем из пластины (точки A, B, C и D) на рисунке 1).

5. Отключите источник электропитания разберите установку.

6. Используя метки, сделанные на листе бумаги, восстановите ход падающего луча и луча, вышедшего из пластины, и определите построением точки на контуре её основания, в которых луч вошел и вышел из пластины.



7. Постройте ход луча в пластине.

8. В точке, где луч вошел в пластину (точка E на рисунке 2), восстановите перпендикуляр к контуру её малой параллельной грани (прямая MN).

9. Обозначьте угол падения и угол

преломления.

10. От точки E отложите два отрезка равной длины: один вдоль линии хода падающего луча (отрезок EP, другой — вдоль линии хода луча внутри пластины и его продолжения (отрезок EK).

11. Из концов этих отрезков (точек P и K) на прямую MN опустите перпендикуляры.

12. Проведите необходимые измерения сторон прямоугольных треугольников и определите синусы углов падения и преломления. При этом учтите, что в прямоугольном треугольнике синус угла равен отношению противолежащего катета к гипотенузе.

13. Вычислите значение показателя преломления вещества, из которого сделана прозрачная пластинка.

$$n = \frac{a}{b},$$

14. Вычислите значение скорости света в пластине.

№	a = PM, см	b = KN, см	n	v
1				
2				

Контрольные вопросы:

1. Что называют преломлением света? Сформулируйте и запишите законы преломления света.

2. Каков физический смысл относительного показателя преломления? Абсолютного показателя преломления?

3. Напишите формулу, выражающего связь относительного показателя преломления двух граничащих сред с их абсолютными показателями преломления.

Лабораторное занятие № 15

Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

Цель работы: научиться определять длину световой волны с помощью дифракционной решетки.

Учебные задачи: 1. Получить дифракционный спектр;

2. Вычислить длину световой волны.

Оборудование: дифракционная решетка, прибор для определения длины световой волны, источник света.

Теория: Огибание светом краев отверстий или малых препятствий называется дифракцией света. Дифракция света наблюдается с помощью дифракционной решетки. Дифракционной решеткой называется совокупность очень большого количества узких, тесно расположенных параллельных щелей. Расстояние между центрами двух соседних щелей в миллиметрах называется постоянной решетки. Например, для решетки, имеющей 100 щелей на 1 мм, постоянная равна 1/100 мм. Условие максимума дифракционной решетки имеет вид:

$$k\lambda = d \sin \varphi,$$

так как $k=1$ (наблюдается спектр 1-го порядка) в работе определяют длины световой волны фиолетовых и красных лучей по формуле:

$$\lambda = d \sin \varphi,$$

где d – постоянная решетки. Из рисунка видно, что $\operatorname{tg} \varphi = \frac{a}{b}$



Так как угол φ мал, то без существенной погрешности можно допустить, что $\operatorname{tg} \varphi = \sin \varphi$, тогда для определения длины световой волны получаем формулу

$$\lambda = d \frac{a}{b}.$$

Порядок выполнения работы:

1. Глядя через дифракционную решетку, направляют щель щитка на источник света так, чтобы нить накала лампочки находилась посередине и параллельно щели.
2. Измеряют расстояние a от центра щели до красной и фиолетовой части расположенных по обе стороны окна спектров.
3. Находят расстояние b от дифракционной решетки до щели.
4. Изменяют расстояние b и снова находят a .
5. Данные трех опытов с разными расстояниями b заносят в таблицу.

Вид лучей	№ опыта	Расстояние а, мм	Расстояние b, мм	Длина волны λ, мм
Красные	1			
Красные	2			
Красные	3			
Фиолетовые	1			
Фиолетовые	2			
Фиолетовые	3			

6. Вычисляют 3 раза длину волны отдельно для красных и фиолетовых лучей по формуле:

$$\lambda = d \frac{a}{b}, \text{ где } d = \frac{1}{100} \text{ мм}$$

7. Найти погрешность измерений длины волны, сравнивая результат измерения с табличным значением.

Таблица «Длины волн и соответствующие им цвета видимого спектра»

Длина волны, нм	Цвет спектра	Длина волны, нм	Цвет спектра
760 – 620	Красный	500 – 480	Голубой
620 – 590	Оранжевый	480 – 450	Синий
590 – 560	Жёлтый	450 – 380	Фиолетовый
560 – 500	Зелёный		

Контрольные вопросы:

1. Что распространяется в вакууме: свет или радиоволны?
2. Чем объясняется радужная окраска пятен керосина на воде?
3. Если в театре встать за колонной, то артистов не видно, а голоса их слышно, почему?

Лабораторное занятие №16

Наблюдение сплошного и линейчатого спектров различных веществ

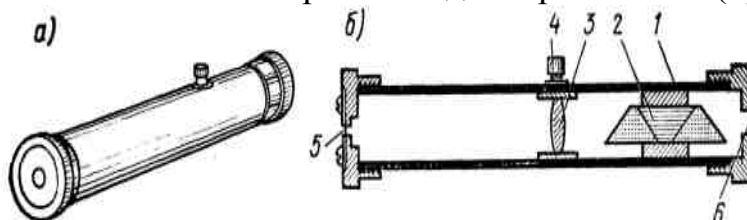
Цель работы: Изучение с помощью спектроскопа спектров испускания и поглощения газов и паров некоторых веществ.

Оборудование: спектроскоп, спектральные трубки, прибор для зажигания спектральных трубок (ПЗСТ), светофильтры, штатив, дифракционная решетка.

Теория: Изучая явление дисперсии света, мы получаем дополнительные сведения по вопросам о сложном составе белого света. Опыт показывает, что лучи различной цветности при прохождении через стеклянную или кварцевую призму преломляются по-разному: красные лучи слабее, фиолетовые сильнее. Причина наблюдаемого явления состоит в том, что излучения различных частот имеют одинаковую скорость c в вакууме, а в другой среде (например, в стекле) их скорость неодинакова и зависит от частоты

колебаний. Так как коэффициент преломления n ($n = \frac{c}{v}$) зависит от скорости распространения световых волн, то лучи разных частот преломляются по-разному.

Это явление носит название дисперсии. Если на пути прошедших через призму лучей поставить экран, то лучи различной цветности попадут на различные участки экрана и на нем появится цветная полоса — действительное изображение дисперсионного (призматического) спектра.



Если призму поставить между источником света и окуляром, можно рассматривать через окуляр мнимое изображение спектра. В последнем случае получим так называемый спектроскоп. Наблюдать спектр можно с помощью спектроскопа прямого зрения (рисунок, а). Прибор состоит из трубы 1 (рисунок б), сложной призмы 2, собирающей линзы 3, закрепленной винтом 4, постоянной щели 5, окуляра 6,

Одной из особенностей дисперсионного спектра является его неравномерность: красная часть спектра сжата, фиолетовая растянута.

Слово «спектр» в физику ввёл И.Ньютон, использовавший его в своих научных трудах. В переводе с латыни слово «спектр» означает «дух», «приведение», что довольно точно отражает суть явления — возникновение праздничной радуги при прохождении бесцветного солнечного света через прозрачную стеклянную призму.

Совокупность частот (или длин волн), которые содержатся в излучении какого-либо вещества, называют спектром испускания. Они бывают трёх видов.

Сплошной — это спектр, содержащий все длины волн определённого диапазона от красного и до фиолетового. Сплошной спектр излучают нагретые твёрдые и жидкие тела под большим давлением.

Линейчатый — это спектр, испускаемый газами, парами малой плотности в атомарном состоянии. Состоит из отдельных линий разного или одного цвета, имеющих разные расположения. Каждый атом излучает набор электромагнитных волн определённых частот. Поэтому химический элемент имеет свой спектр.

Полосатый — это спектр, который испускается газом в молекулярном состоянии.

Линейчатые и полосатые спектры можно получить путём нагревания вещества (что используется в данной лабораторной работе) или пропускании электрического тока.

Порядок выполнения работы:

1. Закрепить в вертикальном положении спектральную трубку или в держателе лабораторного штатива, или внутри кожуха прибора ПЗСТ. Соединить контакты закрепленной в штативе спектральной трубки с выводами вторичной обмотки индукционной катушки.
2. Установить держатель спектроскопа или спектральной трубки в штативе так, чтобы средняя часть спектральной трубки приходилась против коллиматора.
3. Привести в действие индукционную катушку или прибор ПЗСТ, получить свечение газа в спектральной трубке.
4. Проверить, параллельна ли щель коллиматора преломляющему ребру призмы. Проверить точность установки зрительной и коллиматорной труб (спектральные линии должны быть четкими).
5. Рассмотреть полученный линейчатый спектр и обратить внимание на характерные для данного вещества спектральные линии.
6. Сравнить полученный линейчатый спектр с изображением его в таблице. Зарисовать (схематически) спектр в тетради.

Контрольные вопросы:

1. Почему линейчатые спектры испускаются веществом только в газообразном состоянии?
2. Почему у разных химических элементов линейчатые спектры различны?
3. Чем отличаются линейчатые спектры, полученные с помощью спектральной призмы от спектров, полученных с помощью дифракционной решетки?
4. Будут ли изменяться частота, длина волны, цвет при переходе зеленого света из воздуха в воду?

Лабораторное занятие №17**Изучение треков заряженных частиц**

Цель работы: по фотографиям, оставленным заряженными частицами в камере Вильсона, идентифицировать их и определить основные характеристики частиц.

Теория: На фотографии треков заряженных частиц, двигавшихся в магнитном поле, выделим два наиболее толстых искривленных трека. Частицы двигались в магнитном поле с индукцией 2,2 Тл, направленной перпендикулярно к рисунку. Модули начальных скоростей одинаковы и перпендикулярны к линии индукции. Левый трек принадлежит ядру атома водорода, правый - неизвестной частице. Удельный заряд для ядра атома водорода равен $9,6 \cdot 10^7$ Кл/кг. Необходимо найти отношение заряда к массе неизвестной частицы (удельный заряд).

Порядок выполнения работы:

1. Измерить радиусы кривизны треков. Для этого найдите центр кривизны. На начальном участке трека проведите две хорды и в середине к ним восстановите перпендикуляры. Точка пересечения перпендикуляров будет

центром кривизны трека. Таким образом, измерьте оба радиуса кривизны с помощью измерительной линейки, учитывая масштаб рисунка.

2. Выведите расчетную формулу для определения модуля скорости для неизвестной частицы. Уравнение движения для протона в магнитном поле имеет вид:

$$F_{\text{Лоренца}} = F_{\text{центрострем}}.$$

$$Bvq = \frac{mv^2}{r}$$

Отсюда следует:

$$v_1 = \frac{q_1 R_1 B}{m_1}$$

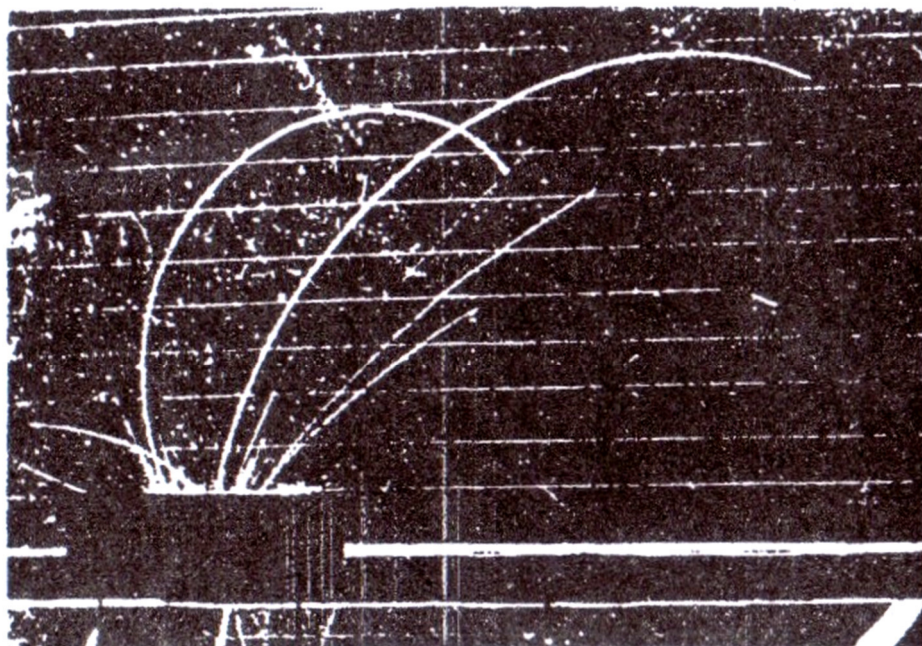
где q_1/m_1 – удельный заряд протона,
 R_1 – радиус кривизны трека протона.

3. Зная скорость известной частицы, определите удельный заряд неизвестной частицы, так как скорости частиц равны $v_1 = v_2 = v$.

$$\frac{q_2}{m_2} = \frac{v}{R_2 B}$$

4. Сравнив полученный результат с табличными данными, определить ядром какого элемента является эта частица:

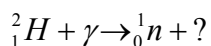
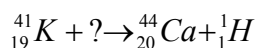
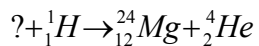
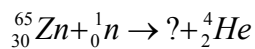
- для гелия $4,3 \cdot 10^7$ Кл/кг
- для дейтерия $4,85 \cdot 10^7$ Кл/кг
- для трития $3,2 \cdot 10^7$ Кл/кг



1 см

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит траектория заряженных частиц?
2. Каковы принципы действия камеры Вильсона и пузырьковой камеры?
3. Как определить направление вектора магнитной индукции на рисунке?
4. Написать недостающее обозначение в следующих ядерных реакциях:



5. Сколько α и β - распадов испытывает уран ${}_{92}^{235}\text{U}$ в процессе последовательного превращения в свинец ${}_{82}^{207}\text{Pb}$?
6. Записать реакцию непосредственного превращения актиния 227 во франций 223. Какой распад здесь имеет место?

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы требует наличия учебного кабинета и лаборатории физики.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

парты ученические,
рабочий стол и стул преподавателя,
демонстрационный стол,
аудиторная доска,
шкафы для хранения оборудования.

Технические средства обучения:

компьютер, оверхед-проектор, экран.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

столы ученические,
демонстрационный стол,
стул преподавателя,
шкафы для хранения оборудования,
аудиторная доска.

Перечень лабораторного оборудования:

1.Оборудование общего назначения: источник постоянного и переменного тока, комплект проводов соединительных, амперметры, вольтметры, весы с разновесами, штативы, динамометр, барометр-анероид, стеклянные цилиндры, стеклянные трубки.

2.Оборудование для фронтальных лабораторных работ, включая демонстрационное оборудование: наборы для выполнения лабораторных работ по электричеству, электродинамике, оптике, комплект лабораторный по электродинамике, машина электрофорная, комплект лабораторный по молекулярной физике и термодинамике, трансформаторы, гигрометр психрометрический, звонок электрический демонстрационный, манометр, машина электрическая обратимая, модель для демонстраций в объеме магнитного поля, набор калориметрических тел, реостаты, термометр, бюретка, дозиметр, прибор для определения коэффициента линейного расширения с индикатором, магниты, спектроскоп, спектральные трубки, прибор для зажигания спектральных трубок, светофильтры, дифракционная решетка.

Печатные пособия: тематические таблицы по физике (стенды).

Информационно-коммуникативные средства: комплект наглядно-методических материалов по разделам физики.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет - ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Трофимова Т.И. Основы физики. Волновая и квантовая оптика [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2016 - 215 с. <http://www.book.ru/book/920516>
2. Трофимова Т.И. Физика от А до Я (для ссузов) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2016 - 300 с. <http://www.book.ru/book/918094>

Дополнительная литература:

1. Гладков Л. Л. Физика. Практикум по решению задач: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. Л. Гладков [и др.] - Москва: Лань, 2014 - 288 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41013
2. Нитта Х. Занимательная физика. Механика. Манга [Электронный ресурс]: / Нитта Х. - Москва: ДМК Пресс, 2015 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58685
3. Трофимова Т.И. Физика: теория, решение задач, лексикон (СПО) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2016 - 315 с. <http://www.book.ru/book/920565>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>В результате изучения учебного предмета «Физика» обучающийся научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; – демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; – устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения; – использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; – различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании; – проводить прямые и 	<p>Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.</p> <p>Оценка результатов обучения:</p> <p>При выставлении текущей оценки учитывается:</p> <ul style="list-style-type: none"> -результативность работы учащегося при выполнении заданий на учебных занятиях и самостоятельной работы; - оформление заданий согласно образца. <p>При выставлении итоговой оценки учитывается:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объём и уровень усвоения учащимися теоретического материала; - качество решения задач. 	<p>Основные методы контроля знаний: текущий, периодический и итоговый контроль.</p> <p>Текущий контроль проводится в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устного опроса; - письменного опроса (самостоятельной и контрольной работы); - проверки выполнения письменных домашних заданий; - тестирования по темам; - лабораторных работ; - подготовки сообщений; - составления конспекта - написания рефератов и творческих работ; - создания презентаций по выбранной тематике. <p>Текущая проверка проводится систематически из урока в урок. По числу проверяемых и характеру вопросов проверка может быть индивидуальной, фронтальной и комбинированной.</p> <p>Периодический контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - письменной работы по каждому разделу дисциплины. <p>Периодическая проверка проводится по завершении темы (раздела).</p> <p>Форма промежуточной аттестации установленная учебным планом в конце 1 семестра - другая форма контроля (контрольная работа), в конце 2 семестра - дифференцированный зачет.</p>

<p>косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе 		
---	--	--

<p>анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;</p> <ul style="list-style-type: none">– учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;– использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;– использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.		
---	--	--

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 семестр обучения. Форма контроля – «Другие формы контроля» (контрольная работа)

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации за 1 семестр

1. Механическое движение. Система отсчета. Основные характеристики механического движения (траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение). Уравнение движения.
2. Прямолинейное равномерное движение. Характеристики движения.
3. Прямолинейное равноускоренное движение. Характеристики движения.
4. Равномерное движение по окружности. Характеристики движения.
5. Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы Ньютона.
6. Виды сил: сила упругости, сила трения, сила тяжести, вес.
7. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
8. Механическая работа. Мощность. Энергия тела.
9. Механическая энергия и ее виды. Закон сохранения энергии.
10. Характеристика газообразного, жидкого и твердого состояний вещества. Размеры и масса молекул.
11. Движение молекул. Диффузия. Броуновское движение.
12. Измерение скорости движения молекул. Опыт Штерна.
13. Основные положения молекулярно-кинетической теории о строении вещества. Их опытные обоснования.
14. Основное уравнение кинетической теории газов. Температура, как мера средней кинетической энергии движения молекул.
15. Давление. Давление газа. Единицы давления. Приборы.
16. Абсолютный нуль. Термодинамическая шкала температур. Переход со шкалы Цельсия на шкалу Кельвина.
17. Уравнение состояния идеального газа для данной массы газа. Приведение объема данной массы газа к нормальным условиям.
18. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Молярная газовая постоянная.
19. Изопроцессы в газах и их графики.
20. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Количество теплоты при изменении агрегатного состояния вещества. Количество теплоты при сгорании топлива.
21. Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей. Охрана природы.
22. Абсолютная и относительная влажности воздуха. Способы определения и учета влажности воздуха. Приборы. Точка росы.
23. Поверхностное натяжение жидкости. Коэффициент поверхностного натяжения. Определение коэффициента поверхностного натяжения в лабораторной работе.
24. Явления смачиваемости и капиллярности. Мениск. Высота подъема жидкости в капиллярах.

25. Кристаллическое состояние вещества. Дальний порядок. Виды кристаллических структур. Анизотропия. Полиморфизм.
26. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
27. Электризация тел. Закон сохранения зарядов. Элементарный заряд.
28. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Графическое изображение полей зарядов. Принцип суперпозиции.
29. Энергетическая характеристика поля - потенциал. Разность потенциалов.
30. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость среды.
31. Емкость проводника. Электрическая емкость шара.
32. Конденсаторы, их соединения в батарею. Энергия электрического поля конденсатора

Варианты для проведения промежуточной аттестации за 1 семестр:

Рассмотрено
на заседании ПЦК
общеобразовательных
дисциплин
Протокол № ____
« ____ » _____ 20__ г
Председатель ПЦК
_____ Т.А. Иванова

ФГБОУ ВО «УГАТУ» Уфимский авиационный техникум
Промежуточная аттестация
по дисциплине физика
для специальности – 09.02.05
Прикладная информатика (по отраслям)
I курс 1 семестр

Вариант 1

1. Лыжник съехал с горы, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время 20 с, в течение которых длился спуск, скорость лыжника возросла от 5 м/с до 15 м/с. С каким ускорением двигался лыжник?
1) 0,5 м/с² 2) 1 м/с² 3) 5 м/с² 4) 10 м/с²
2. В инерциальной системе отсчета сила F сообщает телу массой m ускорение a . Как изменится ускорение тела, если массу тела в 2 раза уменьшить, а действующую на него силу вдвое увеличить?
1) увеличится в 4 раза 2) уменьшится в 2 раза
3) уменьшится в 4 раза 4) увеличится в 2 раза
3. Два астероида массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются с силой F . Какова сила гравитационного притяжения двух других астероидов, если масса каждого $2m$, а расстояние между их центрами $2r$?
1) F 2) $2F$ 3) $F/4$ 4) $F/2$
4. При формировании состава на неподвижный вагон массой 50 т «налетел» вагон с вдвое меньшей массой. После автосцепки оба вагона движутся со скоростью 1 м/с. До автосцепки налетающий вагон имел скорость
1) 1,5 м/с 2) 2 м/с 3) 3 м/с 4) 4 м/с
5. Объем некоторого количества идеального газа увеличился в 2 раза, а температура увеличилась в 8 раз. Как изменилось при этом его давление?
1) увеличилось в 4 раза 2) увеличилось в 2 раза
3) уменьшилось в 2 раза 4) не изменилось
6. В баллоне объемом 1,66 м³ находится молекулярный азот при давлении 10⁵ Па и температуре 7°C. Какова масса азота?
1) 1 кг 2) 2 кг 3) 2000 кг 4) 13,6 кг

7. Два точечных электрических заряда действуют друг на друга с силами 9 мкН. Какими станут силы взаимодействия между ними, если, не меняя расстояние между зарядами, увеличить модуль каждого из них в 3 раза?
- 1) 1 мкН 2) 3 мкН 3) 27 мкН 4) 81 мкН

Преподаватель _____ Соловьева Л.М.
Преподаватель _____ Абдуллина Г.Р.

Рассмотрено
на заседании ПЦК
общеобразовательных
дисциплин
Протокол № _____
« ____ » _____ 20__ г.
Председатель ПЦК
_____ Т.А. Иванова

ФГБОУ ВО «УГАТУ» Уфимский авиационный техникум
Промежуточная аттестация
по дисциплине физика
для специальности – 09.02.05
Прикладная информатика (по отраслям)
I курс 1 семестр

Вариант 2

1. Велосипедист съезжает с горки, двигаясь равноускоренно. Время спуска равно 10 с. Ускорение велосипедиста 1 м/с^2 . В конце спуска его скорость 20 м/с . Какова скорость велосипедиста в начале спуска?
1) 10 м/с 2) 40 м/с 3) 45 м/с 4) 120 м/с
2. Сила притяжения Земли Солнцу в 22,5 раза больше, чем сила притяжения Марса к Солнцу. Во сколько раз масса Земли больше массы Марса, если расстояние между Марсом и Солнцем в 1,5 раза больше расстояния между Землей и Солнцем?
1) в 1,5 раза 2) в 10 раз 3) в 15 раз 4) в 22,5 раза
3. Тело массой 25 г движется прямолинейно под действием постоянной силы, равной по модулю 0,5 Н. Определите ускорение, приобретаемое телом.
1) $0,02 \text{ м/с}^2$ 2) 20 м/с^2 3) 50 м/с^2 4) 2 м/с^2
4. В деревянный брусок, лежащий на гладкой горизонтальной поверхности попадает пуля массой 10 г и застревает в нем. В результате брусок приходит в движение со скоростью 10 м/с . До попадания в брусок пуля двигалась со скоростью 420 м/с . Определите массу бруска.
1) 150 г 2) 200 г 3) 250 г 4) 410 г
5. Температура тела А равна 100°C , температура тела Б равна 300 К. Температура какого из тел выше?
1) температура тела А 2) температура тела Б 3) температуры тел одинаковы
4) сравнивать значения температуры тел нельзя, т.к. они даны в разных единицах измерений
6. Оцените объем, занимаемый газообразным водородом при температуре 0°C и давлении 10^5 Па , если его масса 2 кг. Из приведенных ниже значений выберите близкое к полученному вами результату.
1) 23 м^3 2) 230 м^3 3) $2,2 \text{ м}^3$ 4) $0,22 \text{ м}^3$ 5) $22 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$
7. Сила взаимодействия между двумя точечными зарядами равна F . Величину каждого заряда увеличили в 4 раза. Во сколько раз нужно увеличить расстояние между зарядами, чтобы сила F не изменилась?
1) в 2 раза 2) в 4 раза 3) в 8 раз 4) в

16 раз

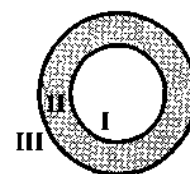
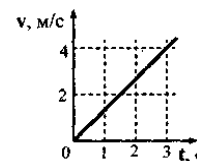
Преподаватель _____ Соловьева Л.М.
Преподаватель _____ Абдуллина Г.Р.

Рассмотрено
на заседании ПЦК
общеобразовательных
дисциплин
Протокол № _____
« _____ » _____ 20__ г.
Председатель ПЦК
_____ Т.А. Иванова

ФГБОУ ВО «УГАТУ» Уфимский авиационный техникум
Промежуточная аттестация
по дисциплине физика
для специальности – 09.02.05
Прикладная информатика (по отраслям)
I курс 1 семестр

Вариант 3

1. Лыжник съехал с горы, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время 25с, в течение которых длился спуск, скорость лыжника возросла от 5 м/с до 30 м/с. С каким ускорением двигался лыжник?
1) 0,5 м/с² 2) 1 м/с² 3) 5 м/с² 4) 10 м/с²
2. Тело движется под действием постоянной силы. На рисунке представлен график зависимости скорости v от времени t . Масса тела 3 кг. Сила, действующая на тело, равна
1) 1 Н 2) 2 Н 3) 6 Н 4) 4 Н
3. Масса Юпитера в 318 раз больше массы Земли, радиус орбиты Юпитера в 5,2 раза больше радиуса орбиты Земли. Во сколько раз сила притяжения Юпитера к Солнцу больше силы притяжения Земли к Солнцу? (Считать орбиты Юпитера и Земли окружностями.)
1) в 5,2 раза 2) в 11,8 раз 3) в 61 раз 4) в 1653 раза
4. Человек массой 60 кг бежит со скоростью 6 м/с, догоняет тележку массой 20 кг, движущуюся со скоростью 2 м/с, и вскакивает на неё. С какой скоростью станет двигаться после этого тележка?
1) 5 м/с 2) 2,5 м/с 3) 10 м/с 4) 20 м/с
5. При температуре 200 К и давлении $1,43 \cdot 10^5$ Па плотность молекулярного газа равна 2,4 кг/м³. Определив молярную массу, укажите какой это газ
1) водород 2) азот 3) кислород 4) аргон
6. На рисунке изображен уединенный проводящий полый шар. I - область полости, II - область проводника, III - область вне проводника. Шару сообщили отрицательный заряд. В каких областях пространства напряженность электрического поля, создаваемого шаром, равна нулю?
1) только в I 2) только в II 3) только в III 4) в I и II
7. Как изменится заряд, проходящий в единицу времени через поперечное сечение проводника, если сила тока уменьшится в 2 раза, а время протекания тока в проводнике увеличится в 2 раза?
1) увеличится в 2 раза 2) уменьшится в 2 раза
3) уменьшится в 4 раза 4) не изменится



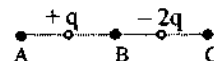
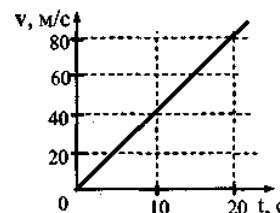
Преподаватель _____ Соловьева Л.М.
Преподаватель _____ Абдуллина Г.Р.

Рассмотрено
на заседании ПЦК
общеобразовательных
дисциплин
Протокол № _____
« _____ » _____ 20__ г.
Председатель ПЦК
_____ Т.А. Иванова

ФГБОУ ВО «УГАТУ» Уфимский авиационный техникум
Промежуточная аттестация
по дисциплине физика
для специальности – 09.02.05
Прикладная информатика (по отраслям)
I курс 1 семестр

Вариант 4

- Автомобиль движется с выключенным двигателем по горизонтальному участку дороги со скоростью 20 м/с. Какое расстояние он проедет до полной остановки, если он остановился через 12 секунд?
1) 100 м 2) 120 м 3) 80 м 4) 240 м
- Скорость движущегося вдоль оси OX тела массой 1,5 кг изменяется со временем в соответствии с графиком (см. рисунок). Определите силу действующую на тело
1) 1,5 Н 2) 6 Н 3) 30 Н 4) 60 Н
- Во сколько раз сила притяжения Земли к Солнцу меньше силы притяжения Венеры к Солнцу? Масса Венеры составляет 0,8 массы Земли, а расстояние от Солнца до Венеры составляет 0,7 расстояния от Солнца до Земли.
1) в 0,49 раза 2) в 1,1 раза 3) в 1,6 раза 4) в 6,67 раза
- Мальчик массой 22 кг, бегущий со скоростью 2,5 м/с, вскакивает на неподвижную платформу массой 28 кг. Чему равна скорость платформы вместе с мальчиком
1) 1,1 м/с 2) 2,5 м/с 3) 0,22 м/с 4) 22 м/с
- При температуре 333 К и давлении $1,66 \cdot 10^5$ Па плотность молекулярного газа равна 2,4 кг/м³. Определите молярную массу, укажите какой это газ
1) водород 2) азот 3) кислород 4) аргон
- На рисунке показано расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов +q и -2q. В какой из трех точек - А, В или С - значение напряженности суммарного электрического поля этих зарядов минимально?
1) в точке А 2) в точке В 3) в точке С
4) во всех трех точках модуль напряженности имеет одинаковые значения и направления;
- Как изменится заряд, проходящий в единицу времени через поперечное сечение проводника, если и сила тока и время протекания тока в проводнике возрастут в 2 раза?
1) увеличится в 2 раза 2) увеличится в 4 раза
3) уменьшится в 4 раза 4) не изменится



Преподаватель _____ Соловьева Л.М.
Преподаватель _____ Абдуллина Г.Р.

Ответы к промежуточной аттестации по физике за 1 семестр

№ варианта	1	2	3	4
№ задания				
1	1	1	2	2
2	1	2	4	2
3	1	2	2	3
4	3	4	1	1
5	1	1	2	4
6	2	1	4	1

7	4	2	4	2
---	---	---	---	---

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

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
81÷100	5	отлично
61÷80	4	хорошо
51÷60	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

– 81÷100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- 1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи;
- 2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;
- 3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ.

– 61÷80% (4 балла) присваивается обучающемуся, если приведено решение, содержащее один из следующих недостатков:

- в необходимых математических преобразованиях и вычислениях допущены ошибки;
- представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов;
- правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.

–51÷60% (3 балла) присваивается обучающемуся, если приведено решение, соответствующее одному из следующих случаев:

- в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты;
- допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице, но остальное решение выполнено полно и без ошибок;
- записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в одной из них допущена ошибка;
- представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема или только правильное решение без рисунка.

– менее 50% (2 балла) присваивается обучающемуся, если правильно выполнено менее 1/2 всей работы.

2 семестр обучения. Форма контроля – «Дифференцированный зачет»

Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету

1. Постоянный электрический ток, его характеристики. Условия возникновения электрического тока.
2. Сопротивление как электрическая характеристика резистора. Зависимость сопротивления резистора от температуры.
3. Определение удельного сопротивления проводника в лабораторной работе.
4. Соединение резисторов.
5. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
6. Исследование зависимости мощности лампы от напряжения на ее зажимах.
7. ЭДС источника. Закон Ома для участка и полной цепи.
8. Определение ЭДС источника и его сопротивления в лабораторной работе.
9. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Закон Фарадея для электролиза.
10. Полупроводники. Электрический ток в полупроводниках. Применение. Электронно-дырочный переход.
11. Магнитное поле. Магнитная индукция. Взаимодействие токов. Графическое изображение магнитных полей.
12. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Рамка с током в магнитном поле.
13. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
14. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.
15. Магнитный поток. Формула. Единица измерения.
16. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Величина ЭДС индукции.
17. Закон Ленца для электромагнитной индукции. Электромагнитная теория Максвелла. Вихревое электрическое поле.
18. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.
19. Уравнение гармонического колебания, его график. Основные характеристики колебаний.
20. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула периода электромагнитных колебаний в контуре.
21. Переменный ток. Получение переменного синусоидального тока при равномерном вращении витка в однородном магнитном поле. Период и частота переменного тока.
22. Устройство и работа трансформатора.
23. Мгновенное, амплитудное и действующее значения напряжения и силы тока. График изменения тока.

24. Электромагнитное поле. Постулаты Максвелла. Скорость распространения электромагнитных волн. Длина волны.
25. Излучение и прием электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Электрический резонанс. Настройка контура в резонанс.
26. Радиосвязь. Радио А.С.Попова. Основы радиосвязи.
27. Преломление света. Закон преломления. Относительный и абсолютный показатели преломления. Их физический смысл.
28. Полное отражение света. Предельный угол внутреннего отражения. Формула.
29. Законы отражения света.
30. Природа света. В чем состоит электромагнитная природа света? Зависимость между длиной волны, частотой электромагнитного излучения и скоростью. Длина волны света в вакууме.
31. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.
32. Дифракция света. Дифракционная решетка.
33. Определения длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
34. Дисперсия света. Разложение белого света призмой. Сплошной спектр.
35. Ультрафиолетовые и инфракрасные лучи. Их свойства и применение.
36. Виды спектров. Спектр Солнца. Спектральный анализ.
37. Приборы для получения и исследования спектров. Виды спектров.
38. Рентгеновские лучи, их природа и свойства.
39. Шкала электромагнитных волн. Охарактеризовать различные виды электромагнитных излучений.
40. Природа света. Квантовая теория света. Зависимость между энергией кванта и частотой электромагнитного излучения. Постоянная Планка.
41. Фотоэлектрический эффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
42. Давление света. Работы Н.П. Лебедева по обнаружению и измерению давления света.
43. Природа света. Единство квантовой и волновой теории света. Условия, при которых проявляются волновые и квантовые свойства света.
44. Строения атома. Опыты Резерфорда по изучению строения атома.
45. Излучение и поглощение энергии атомами. Постулаты Бора. Происхождение линейчатых спектров.
46. Состав атомного ядра. Изотопы.
47. Ядерные силы. Дефект массы атомных ядер. Энергия связи. Энергия связи атомных ядер, приходящаяся на один кулон.
48. Состав атомных ядер. Ядерные силы и их свойства.
49. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Биологическое действие радиоактивных излучений.
50. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.

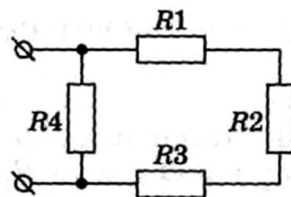
Варианты для проведения дифференцированного зачета:

Рассмотрено
на заседании ПЦК
общеобразовательных
дисциплин
Протокол № _____
« ____ » _____ 20__ г.
Председатель ПЦК
_____ Т.А. Иванова

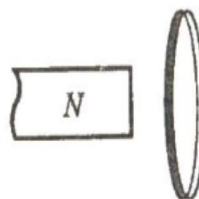
ФГБОУ ВО «УГАТУ» Уфимский авиационный техникум
Дифференцированный зачет
по дисциплине физика
для специальности – 09.02.05
Прикладная информатика (по отраслям)
I курс II семестр

Вариант 1

8. В проводнике сопротивлением 2 Ом, подключенном к источнику тока с ЭДС равной 1,1 В, сила тока равна 0,5 А. Какова сила тока при коротком замыкании источника тока?
1) 6 А 2) 5,5 А 3) 7,5 А 4) 1 А
9. Определите сопротивление алюминиевой проволоки длиной 150 см, если площадь ее поперечного сечения 0,1 мм². Каково напряжение на концах этой проволоки, если сила тока в ней 0,5 А?
1) 0,20 В 2) 20,25 В 3) 2000 В 4) 0,40 В
10. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке, если $R_1 = R_2 = R_3 = 3$ Ом, $R_4 = 9$ Ом.



- 1) 9 Ом 2) 18 Ом 3) 6 Ом 4) 4,5 Ом
11. Определите массу алюминия, выделившегося за 10 ч на электроде, если сила тока в электролитической ванне равна 1 А (электрохимический эквивалент алюминия равен $0,093 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл).
1) 6,8 г
2) 1,7 г
3) 3,4 г
4) 0,93 г
12. Напряжение на зажимах первичной обмотки трансформатора 220 В, а сила тока 0,6 А. Определить силу тока во вторичной обмотке трансформатора, если напряжение на ее зажимах 12 В при КПД 99 %.
1) 1089 А 2) 10,89 А 3) 108,9 А 4) 11 А
13. Согласно правилу Ленца, при внесении постоянного магнита, в замкнутом кольце индукционный ток ...
1) не возникает;
2) в ближней части кольца направлен вниз;
3) в ближней части кольца направлен вверх;
4) не имеет определенного направления.



14. Определите разность потенциалов на концах прямого проводника, движущегося в магнитном поле с индукцией 0,8 Тл перпендикулярно силовым линиям. Длина проводника 1,2 м, скорость – 12,5 м/с.

- 1) 6В 2) 12В 3) 18В 4) 3В.

15. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону: $x=3\sin(\frac{\pi t}{3} + \frac{\pi}{6})$ (м).

Чему равен период колебаний точки?

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

16. Дифракционная решетка, постоянная которой равна 0,004 мм, освещается светом с длиной волны 687 нм. Под каким углом α к решетке нужно производить наблюдение, чтобы видеть изображение спектра второго порядка?

- 1) 15° 2) 20° 3) 25° 4) 30°

17. Расположите в порядке возрастания частоты электромагнитные излучения разной природы:

А: инфракрасное излучение Солнца

Б: рентгеновское излучение

В: видимый свет

Г: ультрафиолетовое излучение

- 1) А, В, Г, Б 2) Б, А, Г, В 3) Г, Б, А, В 4) Б, Г, А, В

18. При исследовании фотоэффекта А.Г.Столетов выяснил, что

- 1) энергия фотона прямо пропорциональна частоте света;
 2) вещество поглощает свет квантами;
 3) сила фототока прямо пропорциональна частоте падающего света;
 4) фототок возникает при частотах падающего света, превышающих некоторое значение.

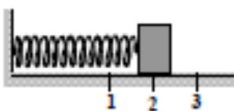
19. На основе опытов по рассеянию α - частиц Э.Резерфорд

- 1) измерил заряд α - частицы 3) предложил планетарную модель атома
 2) открыл нейтрон 4) открыл новый химический элемент

20. При облучении ядер ${}^9_4\text{Be}$ α -частицами образуется ядро ${}^{12}_6\text{C}$ и выбрасывается еще одна частица. Этой частицей является:

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

21.



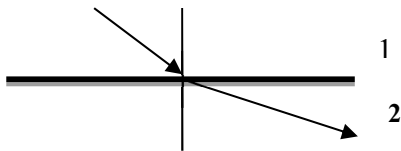
Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются потенциальная энергия маятника, скорость груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 3 к точке 2?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения: (цифры в ответе могут повторяться)

- 1) увеличивается
 2) уменьшается
 3) не изменяется

Потенциальная энергия маятника	Скорость груза	Жесткость пружины

22.



Отметьте на рисунке углы падения и отражения. Какая среда 1 или 2 более плотная (написать объяснение)?

23.

Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны – ν , длина световой волны в воде – λ , показатель преломления воды относительно воздуха – n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ ФОРМУЛЫ

А) скорость света в воздухе
Б) скорость света в воде

- 1) $\lambda \cdot \nu$
2) $\frac{\lambda}{\nu}$
3) $\lambda \cdot \nu \cdot n$
4) $\frac{\lambda}{\nu} \cdot n$

А	Б

24. Определите длину волны света, которым освещается поверхность металла, если фотоэлектроны имеют кинетическую энергию $4,5 \cdot 10^{-20}$ Дж, а работа выхода электрона из металла равна 4,7 эВ.
25. Груз массой 2 кг, закреплённый на пружине жёсткостью 200 Н/м, совершает гармонические колебания. Максимальное ускорение груза при этом равно 10 м/с^2 . Какова максимальная скорость груза?

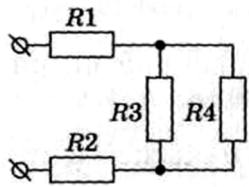
Преподаватель _____ Соловьева Л.М. Преподаватель _____ Абдуллина Г.Р.

Рассмотрено
на заседании ПЦК
общеобразовательных
дисциплин
Протокол № _____
« _____ » _____ 20__ г.
Председатель ПЦК
_____ Т.А. Иванова

ФГБОУ ВО «УГАТУ» Уфимский авиационный техникум
Дифференцированный зачет
по дисциплине физика
для специальности – 09.02.05
Прикладная информатика (по отраслям)
I курс II семестр

Вариант 2

8. При подключении лампочки к батарее элементов с ЭДС 4,5 В вольтметр показал напряжение на лампочке 4 В, а амперметр — силу тока 0,25 А. Каково внутреннее сопротивление батареи?
- 1) 1 Ом 2) 16 Ом 3) 18 Ом 4) 2 Ом
9. Сколько метров нихромовой проволоки площадью сечения $0,1 \text{ мм}^2$ потребуется для изготовления спирали электроплитки, рассчитанной на напряжение 220 В и силу тока 4,5 А?
- 1) 44 м 2) 24 м 3) 4,4 м 4) 0,044 м
10. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке, если $R_1 = R_2 = 2 \text{ Ом}$,
 $R_3 = R_4 = 4 \text{ Ом}$.



- 1) 12 Ом 2) 6 Ом 3) 8 Ом 4) 1 Ом

11. Сколько времени длилось хромирование, если на изделие осел слой хрома массой 0,864 г? Сила тока равна 4 А, электрохимический эквивалент хрома равен $0,18 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл.

- 1) 40 мин.
2) 20 мин.
3) 30 мин.
4) 50 мин.

12. Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,1 А, напряжение на ее концах 110 В. Сила тока во вторичной обмотке 0,04 А, а напряжение на ее концах 220 В. Определите КПД трансформатора.

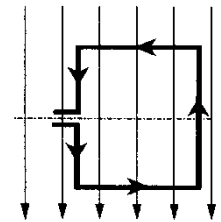
- 1) 120% 2) 93% 3) 80% 4) 67%

13. За одну секунду магнитный поток, пронизывающий площадку, ограниченную проводящим контуром, уменьшается на 0,05 Вб. Чему равна ЭДС электромагнитной индукции, возникающая в контуре?

- 1) 0,01В 2) 0,03В 3) 0,05В 4) 0,1В

14. В однородном магнитном поле находится рамка, по которой начинает протекать электрический ток (см. рисунок). Сила, действующая на нижнюю сторону рамки, направлена

- 1) вниз ↓
2) вверх ↑
3) из плоскости листа на нас ⊙
4) в плоскость листа от нас ⊗



15. Движение тела вдоль оси Ох в системе СИ описывается уравнением $x(t) = 0,4\cos(0,5\pi t - 1,5\pi)$, Через какой промежуток времени после момента $t = 0$ тело оказывается в точке с координатой $x = 0,4$ м?

- 1) 0,5 с 2) 0,8 с 3) 1 с 4) 3 с

16. Линия с длиной волны 589 нм, полученная с помощью дифракционной решетки, спектра первого порядка видна под углом 17° . Определите период решетки.

- 1) $0,2 \cdot 10^{-6}$ м 2) $3,5 \cdot 10^{-8}$ м 3) $34,6 \cdot 10^{-9}$ м 4) $2 \cdot 10^{-6}$ м

17. Расположите в порядке уменьшения частоты электромагнитные излучения разной природы:

- А: инфракрасное излучение Солнца
Б: рентгеновское излучение
В: видимый свет
Г: ультрафиолетовое излучение

- 1) Б, Г, В, А 2) Б, А, Г, В 3) Г, Б, А, В 4) А, В, Г, Б

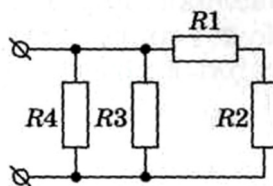
18. Работа выхода электронов из металла при фотоэффекте *не зависит от:*

Рассмотрено
на заседании ПЦК
общеобразовательных дисциплин
Протокол №__
«__» _____ Г
Председатель ПЦК _____

Дифференцированный зачет
по дисциплине физика
для специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

Вариант 3

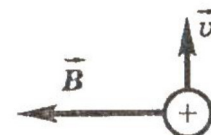
8. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 10 В, и внутренним сопротивлением 1,5 Ом, резистора сопротивлением 2,5 Ом. Сила тока в цепи равна
1) 2 А 2) 2,5 А 3) 40 А 4) 50 А
9. Кипятильник включен в сеть с напряжением 220 В. Чему равна сила тока в спирали электрокипятильника, если она сделана из нихромовой проволоки длиной 5 м и площадью поперечного сечения 0,1 мм²?
1) 4А 2) 4,1А 3) 4,2А 4) 5А
10. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке, если $R_1=R_2=3\text{ Ом}$, $R_3=R_4=6\text{ Ом}$.



- 1) 20м 2) 30м 3) 18 Ом 4) 12 Ом
11. Определите массу меди, выделившейся за час на электроде, если сила тока в электролитической ванне равна 5000 А (электрохимический эквивалент меди равен $0,33 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл).
1) 5,94 кг.
2) 2,6 кг.
3) 1,3 кг.
4) 16,5 кг.
12. Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на ее концах 220 В. Сила тока во вторичной обмотке трансформатора 11 А, а напряжение на ее концах 9,5 В. Определите КПД трансформатора.
1) 80% 2) 105% 3) 98% 4) 95%

13. Сила Лоренца, действующая на положительный заряд, направлена ...

- 1) влево.
2) к нам.
3) вниз.
4) от нас.



14. По катушке индуктивностью 50 мГн проходит постоянный ток 2 А. Если ЭДС самоиндукции равна 16 В, то время нарастания тока при размыкании цепи составит...

1) 0,1 с. 2) 10 мс. 3) 7,5 мс. 4) 6,25 мс.

15. Заряд конденсатора колебательного контура емкостью 10 мкФ меняется по закону $q=10^{-4}\sin(10^3t)$, где все величины выражены в СИ. Максимальная энергия катушки равна

1) 100 мДж 2) 5 кДж 3) 5 нДж 4) 500 мкДж

16. Дифракционная решетка имеет 50 штрихов на 1 мм. Под каким углом виден максимум второго порядка излучения с длиной волны 400 нм?

1) 12° 2) 2° 3) 20° 4) 5°

17. Расположите в порядке возрастания длины волны электромагнитные излучения разной природы.

А: инфракрасное излучение Солнца
 Б: рентгеновское излучение
 В: видимый свет
 Г: ультрафиолетовое излучение

1) А, В, Г, Б 2) Б, Г, В, А 3) В, Б, А, Г 4) Б, А, Г, В

18. Энергия электронов, вылетающих с поверхности пластинки при фотоэффекте зависит от:

1) длины волны падающего света 3) показателя преломления газа в колбе
 2) яркости падающего света 4) давления газа в колбе

19. Какие из приведенных ниже утверждений *не соответствуют* смыслу постулатов Бора?

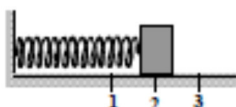
- А) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.
 Б) Атом может находиться в одном из стационарных состояний, в которых он не излучает энергию.
 В) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.

1) только о А 2) только о Б 3) только о В 4) Б, В

20. В результате бомбардировки ядра ${}_{13}^{27}\text{Al}$ α -частицами образуется протон и ядро:

1) ${}_{14}^{30}\text{Si}$ 2) ${}_{16}^{32}\text{S}$ 3) ${}_{14}^{28}\text{Si}$ 4) ${}_{17}^{35}\text{Cl}$.

21.



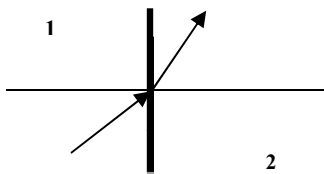
Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются кинетическая энергия маятника, скорость груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 2 к точке 1?

- 1) увеличивается
 2) уменьшается
 3) не изменяется

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения: (цифры в ответе могут повторяться)

Кинетическая энергия груза маятника	Скорость груза	Жесткость пружины

22.



Отметьте на рисунке углы падения и отражения. Какая среда 1 или 2 более плотная (написать объяснение)?

23.

Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны – ν , скорость света в воде – v , показатель преломления воды относительно воздуха – n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) длина волны света в воздухе

Б) длина волны света в воде

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

А	Б

24. Каким наименьшим напряжением полностью задерживаются электроны, вырванные ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 300 нм из вольфрамовой пластины, если работа выхода равна 4,5эВ?

25. Гирия, подвешенная к пружине, колеблется по вертикали с амплитудой 4 см. Определите полную энергию колебаний гири, если коэффициент жесткости пружины равен 1 кН/м.

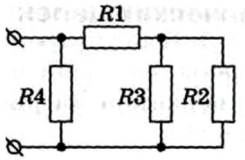
Преподаватель _____ Соловьева Л.М.
 Преподаватель _____ Абдуллина Г.Р.

Рассмотрено
 на заседании ПЦК
 общеобразовательных
 дисциплин
 Протокол № _____
 «__» _____ 20__ г.
 Председатель ПЦК
 _____ Т.А. Иванова

ФГБОУ ВО «УГАТУ» Уфимский авиационный техникум
 Дифференцированный зачет
 по дисциплине физика
 для специальности – 09.02.05
 Прикладная информатика (по отраслям)
 I курс II семестр

Вариант 4

- Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 10 В, и резистора сопротивлением 2,5 Ом. Сила тока в цепи равна 2,5 А. Определите внутреннее сопротивление источника.
 1) 2 Ом 2) 1,5 Ом 3) 40 Ом 4) 50 Ом
- Рассчитайте площадь поперечного сечения медного провода длиной 200 м, если при напряжении 120 В сила тока в нем 1,5 А.
 1) 0,04 м² 2) 0,04 мм² 3) 4,2 м² 4) 0,042 мм²
- Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке, если $R_1=4$ Ом, $R_2= R_3= R_4=8$ Ом.



- 1) 12 Ом 2) 4 Ом 3) 8 Ом 4) 30 Ом

10. Сколько времени длилось никелирование, если на изделие осел слой никеля массой 1,8 г? Сила тока равна 2 А, электрохимический эквивалент никеля равен $0,3 \cdot 10^{-6}$ кг /Кл.

- 1) 50 мин
2) 25 мин
3) 45 мин
4) 15 мин

11. Сколько витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для повышения напряжения от 220 В до 11000 В, если в первичной обмотке 20 витков?

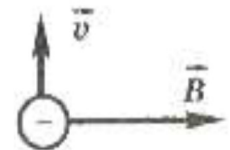
- 1) 1000 2) 0,4 3) 1200 4) 500

12. Прямолинейный проводник с током 13,3 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 15 Тл. Если на каждые 10 см длины проводника действует сила 10 Н, то угол, под которым расположен проводник к линиям магнитной индукции, равен...

- 1) 15° 2) 30° 3) 45° 4) 60°

13. Сила Лоренца, действующая на электрон, направлена ...

- 1) влево
2) к нам
3) вниз
4) от нас



14. Движение материальной точки вдоль оси Ох описывается в системе СИ уравнением $x(t) = 0,5 \cos(\omega t + \pi/4)$, при этом период колебаний координаты x равен $T = 15\pi$ с. Циклическая частота ω равна

- 1) $2/15$ рад/с 2) $15/2$ рад/с 3) $2\pi/15$ рад/с 4) $15\pi/2$ рад/с 5) $2/15\pi$ рад/с

15. Спектр получен с помощью дифракционной решетки с периодом 0,05 мм. Третье дифракционное изображение получено на расстоянии 7,3 см от центрального и на расстоянии 160 см от решетки. Определите длину световой волны.

- 1) $0,228 \cdot 10^{-6}$ м 2) 0,0023 мм 3) 0,76 мкм 4) 0,076 мкм

16. Расположите в порядке уменьшения длины волны электромагнитные излучения разной природы.

- А: инфракрасное излучение Солнца
Б: рентгеновское излучение
В: видимый свет
Г: ультрафиолетовое излучение

- 1) А, В, Г, Б 2) Б, А, Г, В 3) Г, Б, А, В 4) Б, Г, А, В

17. При исследовании фотоэффекта А.Г. Столетов выяснил, что

- 1) атом состоит из ядра и окружающих его электронов;

- 2) атом может поглощать свет только определенных частот;
- 3) сила фототока насыщения прямо пропорциональна интенсивности падающего света;
- 4) фототок возникает при частотах падающего света, меньших некоторого значения.

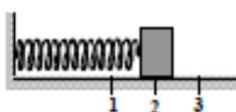
18. Излучение фотона атомом происходит при:

- 1) движении электрона по стационарной орбите;
- 2) переходе электрона из основного состояния в возбужденное;
- 3) переходе электрона из возбужденного состояния в основное;
- 4) всех перечисленных процессах.

19. При бомбардировке изотопа бора $^{10}_5B$ нейтронами образуется α -частица и ядро:

- 1) 7_3Li
- 2) 7_4Be
- 3) 7_3Li 6_3Li
- 4) 6_2He

20.



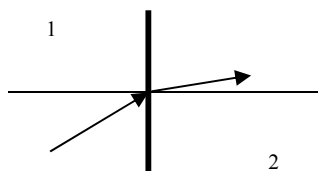
Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются кинетическая энергия маятника, скорость груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 1 к точке 2?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения: (цифры в ответе могут повторяться)

Кинетическая энергия груза маятника	Скорость груза	Жесткость пружины

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

21.



Отметьте на рисунке углы падения и отражения. Какая среда 1 или 2 более плотная (написать объяснение)?

22.

Пучок света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны – ν , скорость света в воздухе – c , показатель преломления воды относительно воздуха – n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ

- А) длина волны света в воздухе
- Б) длина волны света в воде

- 1) $\frac{c}{\nu}$
- 2) $\frac{c}{n \cdot \nu}$
- 3) $\frac{n \cdot c}{\nu}$
- 4) $\frac{c \cdot \nu}{n}$

А	Б

23. Определите максимальную скорость вылетевших электронов при освещении вольфрама с работой выхода $7,2 \cdot 10^{-19}$ Дж светом с длиной волны 200 нм.

24. Масса колеблющейся частицы 10 мг, частота колебаний 500 Гц, амплитуда 2 мм. Определите полную энергию частицы.

Преподаватель _____ Соловьева Л.М. Преподаватель _____ Абдуллина Г

Ответы к дифференцированному зачету по физике за 2 семестр

№ варианта	1	2	3	4
№ задания				
1	2	4	2	2
2	2	3	1	4
3	4	2	1	2
4	3	2	1	1
5	2	3	4	1
6	3	3	2	2
7	2	4	4	2
8	4	4	4	1
9	2	4	2	3
10	1	1	2	1
11	4	2	1	3
12	3	4	1	3
13	1	2	1	1
14	213	123	223	113
15	1	2	1	2
16	31	43	34	12
17	250нм	$6,36 \cdot 10^{-19}$ Дж 313нм	0,36В	777км/с
18	1м/с	0,4м/с	0,8Дж	197мкДж

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

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
81÷100	5	отлично
61÷80	4	хорошо
51÷60	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

– 81÷100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- 1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи;
- 2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;

3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ.

– 61÷80% (4 балла) присваивается обучающемуся, если приведено решение, содержащее один из следующих недостатков:

- в необходимых математических преобразованиях и вычислениях допущены ошибки;
- представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов;
- правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.

–51÷60% (3 балла) присваивается обучающемуся, если приведено решение, соответствующее одному из следующих случаев:

- в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты;
- допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице, но остальное решение выполнено полно и без ошибок;
- записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в одной из них допущена ошибка;
- представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема или только правильное решение без рисунка.

– менее 50% (2 балла) присваивается обучающемуся, если правильно выполнено менее 1/2 всей работы.

6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

**Контрольно-измерительные материалы
учебной дисциплины**

Физика

для специальности 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)»

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	79
2. КОДИФИКАТОР ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	80
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	81
4. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ	86
5. КРИТЕРИИ ПО ВЫСТАВЛЕНИЮ БАЛЛОВ	124

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методическое пособие предназначено для итогового контроля обучающихся по окончании 1 и 2 семестра I курса ФГБОУ ВО «Уфимский авиационный техникум» по специальности 09.02.05 – Прикладная информатика (по отраслям) по дисциплине «Физика» за 1 и 2 семестр. Оно содержит в себе пояснительную записку, тестовые задания по данному курсу дисциплины, ключ ответов, список используемой литературы.

Подбор вопросов осуществлялся таким образом, чтобы можно было проверить, как усвоили учащиеся основные, предусмотренные программой обучения знания, умения и навыки, необходимые им для успешного усвоения всего курса.

Предлагается вариант (пакет) тестовых заданий по оценке качества подготовки обучающихся. Пакет содержит проверочные тесты, с помощью которых преподаватель может проверить качество усвоения пройденного материала.

2. КОДИФИКАТОР ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Кодификатор элементов содержания по физике и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проверки усвоения учащимися основных, предусмотренных программой обучения знаний, умений и навыков, необходимых им для успешного усвоения всего курса. Он составлен на основе Федерального компонента государственных стандартов (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089)

Перечень элементов содержания, проверяемых знаний по физике: в первом столбце указан код раздела, которому соответствуют крупные блоки содержания, для которого создаются проверочные задания. Крупные блоки содержания разбиты на темы.

Код раздела	Код контролируемых тем	Элементы содержания, проверяемых заданиями КИМ
1		Механика с элементами теории относительности
	1.1	Основные понятия кинематики
	1.2	Динамика
	1.3	Законы сохранения в механике
2		Молекулярная физика и термодинамика
	2.1	Основы МКТ
	2.2	Основы термодинамики
	2.3	Агрегатное состояние вещества и фазовые переходы
3		Основы электродинамики
	3.1	Электрическое поле
	3.2.	Законы постоянного тока
	3.3	Электрический ток в различных средах
	3.4.	Магнитное поле
	3.5	Электромагнитная индукция
4		Колебания и волны
	4.1	Механические колебания и волны
	4.2	Электромагнитные колебания
	4.3	Геометрическая и волновая оптика
5		Строение атома и квантовая физика
	5.1	Квантовая оптика
	5.2	Физика атома и атомного ядра

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел (тема) учебной дисциплины	В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны:	
	Уметь	Знать
Раздел 1. Механика с элементами теории относительно сти	<ul style="list-style-type: none"> - узнавать и определять в печатном тексте физические знаки, формулы, физические сокращённые обозначения; - приводить примеры, показывающие практическое использование законов механики; - определять прямую и обратную зависимость величин для выполнения графиков, чертежей и таблиц; - рассчитать физическую величину из представленной формулы или закона; - формулировать понятия механики, изображать графически различные виды механических движений; - объяснять суть реактивного движения и различных видов механической энергии; - представлять закономерности механики: вербально, аналитически, графически; - решать задачи по образцу; - видеть проявления законов и закономерностей механики в деятельности человека и техники 	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия механики; - смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия; - экологические проблемы производственной деятельности
Раздел 2. Молекулярна я физика и термодинами ка	<ul style="list-style-type: none"> - Узнавать и определять в печатном тексте физические знаки, формулы, физические сокращённые обозначения; - определять прямую и обратную зависимость величин для выполнения графиков, чертежей и таблиц; - рассчитать физическую величину из представленной формулы или закона; - проводить оценочные расчеты, связанные с различными объектами; - описывать и объяснять физические явления и свойства тел в газообразном, жидком и твердом состоянии; - читать и строить графики 	<ul style="list-style-type: none"> - экологические проблемы производственной деятельности; смысл физических понятий: вещество, взаимодействие, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты; тепловое движение частиц; масса и размеры молекул; идеальный газ; изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы; броуновское движение; температура (мера средней кинетической энергии молекул); необратимость

	<p>зависимости между основными параметрами состояния газа; вычислять работу газа с помощью графика зависимости давления от объема;</p> <p>-представлять явления и свойства графически;</p> <p>-решать задачи по образцу и вариативно на расчет количества вещества, молярной массы, с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов, уравнения Менделеева — Клапейрона, связи средней кинетической энергии хаотического движения молекул и температуры, первого закона термодинамики, на расчет работы газа в изобарном процессе, КПД тепловых двигателей;</p> <p>-пользоваться психрометром; определять экспериментально параметры состояния газа.</p>	<p>тепловых процессов; насыщенные и ненасыщенные пары; влажность воздуха; поверхностное натяжение, смачивание; анизотропия монокристаллов, кристаллические и аморфные тела; упругие и пластические деформации.</p> <p>Законы и формулы: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, уравнение Менделеева — Клапейрона, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, первый закон термодинамики.</p> <p>Практическое применение: использование кристаллов и других материалов в технике; тепловые двигатели и их применение на транспорте, в энергетике; методы профилактики и борьбы с загрязнением окружающей среды.</p> <p>Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие молекулярно-кинетической теории</p>
<p>Раздел 3. Основы электродинамики</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Соблюдать правила техники безопасности и безопасные приемы труда при работе с электрооборудованием; - рассчитывать параметры электрической цепи; - использовать электроизмерительные приборы для измерения точных величин; - определять типы и параметры устройств переменного и постоянного тока по их маркировке; - проводить оценочные расчеты, связанные с различными объектами; - узнавать и определять в печатном тексте физические знаки, формулы, физические сокращённые обозначения; - формулировать понятия электромагнитного поля и его частных проявлений, - определять прямую и обратную 	<ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности и безопасные приемы труда при работе на электрооборудовании; - основные положения использования электроприборов и электрооборудования; - электротехническую терминологию и символику; -физический смысл понятий: элементарного электрического заряда; сохранения энергии, импульса и электрического заряда; -физический смысл параметров тока; -законы электрического тока, условно-необходимых для существования тока и принципы работы приборов, используемых электрический ток; - физические принципы функционирования и

	<p>зависимость величин для выполнения графиков, чертежей и таблиц;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитать физическую величину из представленной формулы или закона; - описывать и объяснять электромагнитную индукцию, <p>-производить расчет электрических цепей;</p> <p>-решать задачи на определение параметров тока, законов Ома для участка цепи и полной цепи, на расчет работы и мощности тока;</p> <p>Решать задачи на закон сохранения электрического заряда и закон Кулона; на движение и равновесие заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; на расчет напряженности, напряжения, работы электрического поля, магнитной индукции, силы Лоренца, силы Ампера.</p> <p>Собирать электрические цепи. Измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.</p> <p>Применять: электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы; электронно-лучевая трубка, полупроводниковый диод, терморезистор, транзистор. Определять виды полупроводников в простейших микросхемах.</p>	<p>характеристики электрических и магнитных цепей, систем, устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - машины постоянного и переменного тока; - механизм электрической проводимости полупроводников, физические свойства и применения; -законы магнитного поля и электромагнитной индукции, - экологические проблемы производственной деятельности. <p>Понятия: электрический заряд, электрическое и магнитное поля; напряженность, разность потенциалов, напряжение, диэлектрическая проницаемость: сторонние силы и ЭДС; магнитная индукция, магнитный поток, термоэлектронная эмиссия, собственная и примесная проводимость полупроводников, р-п-переход в полупроводниках, электромагнитная индукция.</p> <p>Законы: Кулона, сохранения заряда. Ома для полной цепи, электролиза, электромагнитной индукции; правило Ленца.</p> <p>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</p> <ul style="list-style-type: none"> -для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи.
<p>Раздел 4. Колебания и волны</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Узнавать и определять в печатном тексте физические знаки, формулы, физические сокращённые обозначения; - определять прямую и обратную зависимость величин для выполнения графиков, чертежей и таблиц; - рассчитать физическую величину из представленной формулы или закона; - проводить оценочные расчеты, связанные с различными объектами; - описывать и объяснять распространение электромагнитных 	<ul style="list-style-type: none"> -теорию механических колебаний; - теорию электромагнитных волн принципы распространения электрических волн и их использования в деятельности человека; - природу образования цвета; - экологические проблемы производственной деятельности <p>Понятия: гармонические, свободные, вынужденные колебания и автоколебания;</p>

	<p>волн; волновые свойства света;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать процессы, возникающие в простейшем колебательном контуре электромагнитных колебаний; - характеризовать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания; <p>-приводить примеры практического использования различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций</p> <ul style="list-style-type: none"> - применить теорию цвета на практике <p>Определять неизвестный параметр колебательного контура, если известно значение другого его параметра и частота свободных колебаний; рассчитывать частоту свободных колебаний в колебательной системе с известными параметрами. Измерять длину световой волны.</p> <p>Решать задачи на применение формул, связывающих длину волны с частотой и скоростью, период колебаний с циклической частотой, на применение закона преломления волн.</p>	<p>колебательный контур; переменный ток; резонанс, автоколебательная система; электромагнитное поле, интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света. Законы отражения и преломления волн.</p> <p>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</p> <ul style="list-style-type: none"> -для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи.
<p>Раздел 5. Строение атома и квантовая физика</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Узнавать и определять в печатном тексте физические знаки, формулы, физические сокращённые обозначения; - определять прямую и обратную зависимость величин для выполнения графиков, чертежей и таблиц; - рассчитать физическую величину из представленной формулы или закона; - проводить оценочные расчеты, связанные с различными объектами: размером ядра, его плотности, энергии связи и т.п.; - приводить примеры практического использования знаний квантовой физики в создании ядерной энергетики и лазеров; - решать задачи с использованием уравнения фотоэффекта, на излучение и поглощение света атомом; <p>Решать задачи на применение формул, связывающих энергию, импульс и массу фотона с частотой соответствующей световой волны.</p> <p>Вычислять красную границу фотоэффекта и энергию</p>	<ul style="list-style-type: none"> - смысл физических законов фотоэффекта и ядерной физики; - вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие атомной и термоядерной энергетики; - основные положения квантовой механики; - теорию элементарных частиц для объяснения физических процессов; - экологические проблемы производственной деятельности. - радиационный фон - неотъемлемая часть естественного существования человека. <p>Понятия: фотон, фотоэффект, корпускулярно-волновой дуализм, ядерная модель атома, ядерные реакции, энергия связи, радиоактивный распад, цепная реакция деления, термоядерная реакция, элементарная частица, атомное ядро.</p> <p>Практическое применение:</p>

	<p>фотоэлектронов на основе уравнения Эйнштейна.</p>	<p>устройство и принцип действия фотоэлемента; примеры технического использования фотоэлементов; принцип спектрального анализа; примеры практических применений спектрального анализа; устройство и принцип действия ядерного реактора.</p>
--	--	---

4. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тестовые задания по физике за 1 семестр

Вариант 1

Часть 1

- В каком случае можно считать автомобиль материальной точкой?
А) Автомобиль движется по шоссе;
Б) Автомобиль въезжает в гараж.
1) А 2) В 3) в обоих случаях; 4) ни в одном из этих случаев.
- Мяч брошенный с балкона, находящегося на высоте 2 м над землей, вверх, поднялся над балконом на высоту 1 м и упал на землю. Определите путь (L) и модуль перемещения (S) мяча.
1) $L = 4\text{ м}; S = 2\text{ м}$. 2) $L = S = 2\text{ м}$. 3) $L = 3\text{ м}; S = 2\text{ м}$. 4) $L = 4\text{ м}; S = 0$.
- Лыжник съехал с горы, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время 20 с, в течение которых длился спуск, скорость лыжника возросла от 5 м/с до 15 м/с. С каким ускорением двигался лыжник?
1) $0,5\text{ м/с}^2$ 2) 1 м/с^2 3) 5 м/с^2 4) 10 м/с^2
- Из четырех физических величин — путь, скорость, масса и сила — векторными величинами являются
1) путь и скорость
2) масса и сила
3) скорость и сила
4) путь, скорость и сила
- В инерциальной системе отсчета сила F сообщает телу массой m ускорение a . Как изменится ускорение тела, если массу тела в 2 раза уменьшить, а действующую на него силу вдвое увеличить?
1) увеличится в 4 раза
2) уменьшится в 2 раза
3) уменьшится в 4 раза
4) увеличится в 2 раза
- Два астероида массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются с силой F . Какова сила гравитационного притяжения двух других астероидов, если масса каждого $2m$, а расстояние между их центрами $2r$?
1) F 2) $2F$ 3) $F/4$ 4) $F/2$
- Объем некоторого количества идеального газа увеличился в 2 раза, а температура увеличилась в 8 раз. Как изменилось при этом его давление?
1) увеличилось в 4 раза
2) увеличилось в 2 раза
3) уменьшилось в 2 раза
4) не изменилось

8. Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 100 К по абсолютной шкале?
 1) +373 °С 2) -373 °С 3) +173,15 °С 4) -173 °С.
9. Два точечных электрических заряда действуют друг на друга с силами 9 мкН. Какими станут силы взаимодействия между ними, если, не меняя расстояние между зарядами, увеличить модуль каждого из них в 3 раза?
 1) 1 мкН 2) 3 мкН 3) 27 мкН 4) 81 мкН
10. Металлический шарик, имеющий заряд $+4q$, укрепленный на длинной изолирующей ручке, привели в соприкосновение с другим таким же шариком, расположенным на изолирующей подставке и имеющим заряд $-2q$. Какой заряд остался в результате на первом шарике?
 1) $+q$ 2) $+2q$ 3) $+3q$ 4) $-6q$

часть 2

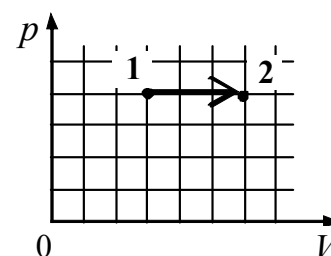
11. Тело брошено под углом к горизонту. Как во время полета будут изменяться физические величины, перечисленные в первом столбце? Влиянием воздуха можно пренебречь.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Кинетическая энергия	1) сначала увеличивается, а потом уменьшается
Б) Модуль вектора ускорения тела	2) сначала уменьшается, а потом увеличивается
	3) не изменяется

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

А	Б

12. Идеальный одноатомный газ в теплоизолированном сосуде с поршнем переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Масса газа не меняется. Как меняются в ходе указанного на диаграмме процесса давление газа, его температура?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
 2) уменьшается
 3) не меняется

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

А) Давление	Б) Температура

--	--

13. В процессе трения о шёлк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на линейке и шёлке при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Цифры в ответе могут повторяться.

Физическая величина	Изменение
А) количество электронов на шёлке	1) Увеличивается
Б) количество электронов на стеклянной линейке	2) Уменьшается
	3) Не изменяется

А	Б

14. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.

В цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата передвинулся вниз. При этом...

Величина	Изменение	
А. напряжение на резисторе	1) Увеличивается	
Б. сопротивление резистора	2) Уменьшается	
	3) Не изменяется	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Цифры в ответе могут повторяться.

А	Б

15. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

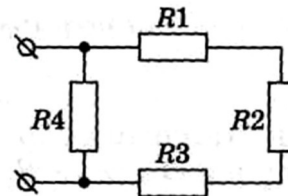
физические понятия	примеры	
А) физическая величина	1) импульс тела	4) крутильные весы
Б) единица физической величины	2) система отсчёта	5) метр в секунду
	3) реактивное движение	6) книга

--	--	--

А	Б

часть 3

16. При формировании состава на неподвижный вагон массой 50 т «налетел» вагон с вдвое меньшей массой. После автосцепки оба вагона движутся со скоростью 1 м/с. До автосцепки налетающий вагон имел скорость
- 1) 1,5 м/с 2) 2 м/с 3) 3 м/с 4) 4 м/с
17. В баллоне объемом 1,66 м³ находится молекулярный азот при давлении 10⁵ Па и температуре 7°C. Какова масса азота?
- 1) 1 кг 2) 2 кг 3) 2000 кг 4) 13,6 кг
18. В проводнике сопротивлением 2 Ом, подключенном к источнику тока с ЭДС равной 1,1 В, сила тока равна 0,5 А. Какова сила тока при коротком замыкании источника тока?
- 1) 6 А 2) 5,5 А 3) 7,5 А 4) 1 А
19. Определите сопротивление алюминиевой проволоки длиной 150 см, если площадь ее поперечного сечения 0,1 мм². Каково напряжение на концах этой проволоки, если сила тока в ней 0,5 А?
- 1) 0,20 В 2) 20,25 В 3) 2000 В 4) 0,40 В
20. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке, если $R_1 = R_2 = R_3 = 3 \text{ Ом}$, $R_4 = 9 \text{ Ом}$.



- 1) 9 Ом 2) 18 Ом 3) 6 Ом 4) 4,5 Ом

Вариант 2

Часть 1

1. В каком случае спортсмена можно считать материальной точкой:
- А. спортсмен совершает прыжок с шестом;
Б. бежит марафонскую дистанцию?
- 1) А 2) Б 3) в обоих случаях; 4) ни в одном из этих случаев.
2. Человек прошел по прямой 30 м, повернул под прямым углом и прошел еще 40 м. Определите путь (L) и модуль перемещения (S) человека.

1) $L = 70\text{ м}; S = 0$. 2) $L = S = 70\text{ м}$. 3) $L = 70\text{ м}; S = 50\text{ м}$. 4) $L = 40\text{ м}; S = 70\text{ м}$

3. Велосипедист съезжает с горки, двигаясь равноускоренно. Время спуска равно 10 с. Ускорение велосипедиста 1 м/с^2 . В конце спуска его скорость 20 м/с. Какова скорость велосипедиста в начале спуска?
- 1) 10 м/с 2) 40 м/с 3) 45 м/с 4) 120 м/с
4. Какая из приведенных величин является векторной:
А) масса;
Б) сила?
1) А 2) Б; 3) А и Б; 4) ни А, ни Б.
5. Тело массой 25 г движется прямолинейно под действием постоянной силы, равной по модулю 0,5 Н. Определите ускорение, приобретаемое телом.
1) $0,02\text{ м/с}^2$ 2) 20 м/с^2 3) 50 м/с^2 4) 2 м/с^2
6. Сила притяжения Земли Солнцу в 22,5 раза больше, чем сила притяжения Марса к Солнцу. Во сколько раз масса Земли больше массы Марса, если расстояние между Марсом и Солнцем в 1,5 раза больше расстояния между Землей и Солнцем?
1) в 1,5 раза 2) в 10 раз 3) в 15 раз 4) в 22,5 раза
7. Температура тела А равна 100 К, температура тела Б равна 300°С . Температура какого из тел выше?
1) температура тела А;
2) температура тела Б;
3) температуры тел одинаковы;
4) сравнивать значения температуры тел нельзя, т.к. они даны в разных единицах измерений.
8. При сжатии неизменного количества идеального газа объем уменьшился в 2 раза, давление уменьшилось также в 2 раза. Как изменилась при этом температура газа?
1) Увеличилась в 2 раза;
2) Уменьшилась в 2 раза;
3) Уменьшилась в 4 раза;
4) Увеличилась в 4 раза;
5) Не изменилась.
9. Сила взаимодействия между двумя точечными зарядами равна F . Величину каждого заряда увеличили в 4 раза. Во сколько раз нужно увеличить расстояние между зарядами, чтобы сила F не изменилась?
1) в 2 раза 2) в 4 раза 3) в 8 раз 4) в 16 раз
10. Капля воды, имеющая отрицательный электрический заряд, при соприкосновении с другой такой же незаряженной каплей передала ей 6 электронов. Заряд первой капли стал равным
1) -12 е 2) -6 е 3) 0 4) $+6\text{ е}$.

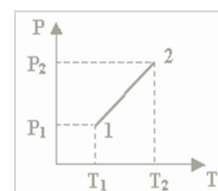
Часть 2

11. Камень свободно падает вертикально вниз. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины при его движении вниз и если изменяются, то как? Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце. Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

физические величины	их изменения
А) скорость	1)увеличится
Б) ускорение	2)уменьшится
	3) не изменится

А	Б

12. Идеальный одноатомный газ в теплоизолированном сосуде с поршнем переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Масса газа не меняется. Как меняются в ходе указанного на диаграмме процесса объем газа, его температура?
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



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

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

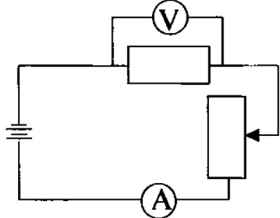
А) Объем	Б) Температура

13. В процессе трения о мех эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и мехе при условии, что обмен атомами при трении не происходил?
Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

Физическая величина	Изменение
А) количество электронов на мехе	1) Увеличивается
Б) количество электронов на эбонитовой палочке	2) Уменьшается
	3) Не изменяется

А	Б

14. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.
 В цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата передвинулся вверх. При этом...

Величина А. напряжение на резисторе Б. сопротивление резистора	Изменение 1) Увеличивается 2) Уменьшается 3) Не изменяется	
---	--	---

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
 Цифры в ответе могут повторяться.

А	Б

15. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ	
А) физическая величина	1) джоуль	4) электрический заряд
Б) единица физической величины	2) ионизация	5) электрометр
	3) электрический ток	6) электризация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

Часть 3

16. В деревянный брусок, лежащий на гладкой горизонтальной поверхности попадает пуля массой 10 г и застревает в нем. В результате брусок приходит в движение со скоростью 10 м/с. До попадания в брусок пуля двигалась со скоростью 420 м/с. Определите массу бруска.
 1) 150 г 2) 200 г 3) 250 г 4) 410 г
17. Оцените объем, занимаемый газообразным водородом при температуре 0 °С и давлении 10^5 Па, если его масса 2 кг. Из приведенных ниже значений выберите близкое к полученному вами результату.

- 1) 23 м^3 2) 230 м^3 3) $2,2 \text{ м}^3$ 4) $0,22 \text{ м}^3$ 5) $23 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

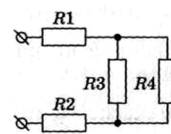
18. При подключении лампочки к батарее элементов с ЭДС 4,5 В вольтметр показал напряжение на лампочке 4 В, а амперметр — силу тока 0,25 А. Каково внутреннее сопротивление батареи?

- 1) 1 Ом 2) 16 Ом 3) 18 Ом 4) 2 Ом

19. К однородному медному цилиндрическому проводнику длиной 10 м приложили разность потенциалов 1 В. Определите промежуток времени, в течение которого температура проводника повысится на 10 К? Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь.

- 1) 60,5 с 2) 6 с 3) 605 с 4) 6050 с

20. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке, если $R_1 = R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4 = 4 \text{ Ом}$.



- 1) 12 Ом 2) 6 Ом 3) 8 Ом 4) 1 Ом

Вариант 3

Часть 1

1. Автомобиль движется по дороге из Москвы в Архангельск. Какую из физических моделей можно использовать для описания движения автомобиля?

- 1) материальная точка 3) твердое тело конечных размеров
2) система материальных точек 4) любую из перечисленных физических моделей – в зависимости от решаемой задачи

2. Спортсмен пробежал дистанцию 400 м по дорожке стадиона и возвратился к месту старта. Определите путь L , пройденный спортсменом, и модуль его перемещение S .

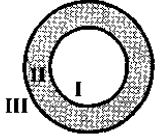
- 1) $L = S = 0$;
2) $L = S = 400 \text{ м}$;
3) $L = 400 \text{ м}$, $S = 0$;
4) $L = 400 \text{ м}$, $S = 200 \text{ м}$.

3. Лыжник съехал с горы, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время 25 с, в течение которых длился спуск, скорость лыжника возросла от 5 м/с до 30 м/с. С каким ускорением двигался лыжник?

- 1) $0,5 \text{ м/с}^2$ 2) 1 м/с^2 3) 5 м/с^2 4) 10 м/с^2

4. Какие из перечисленных физических величин – скорость, путь, перемещение, время – скалярные?

- 1) Время;
2) Время и путь;
3) Скорость, время и перемещение;
4) Скорость, путь и перемещение.

5. При спуске с горы скорость лыжника увеличилась на 6 м/с за 4 с. Масса лыжника 60 кг. Равнодействующая всех сил, действующих на лыжника, равна
- 1) 20 Н 2) 30 Н 3) 60 Н 4) 90 Н
6. Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются с силой F . Какова сила гравитационного притяжения двух других шариков, если масса одного $2m$, масса другого $\frac{m}{2}$, а расстояние между их центрами $\frac{r}{2}$?
- 1) $4F$ 2) $2F$ 3) $\frac{F}{2}$ 4) $\frac{F}{4}$
7. Какое значение температуры по шкале Кельвина соответствует температуре $100\text{ }^\circ\text{C}$?
- 1) $+373\text{ }^\circ\text{C}$ 2) $-373\text{ }^\circ\text{C}$ 3) $+173\text{ }^\circ\text{C}$ 4) $-173\text{ }^\circ\text{C}$.
8. В баллоне находится газ, количество вещества которого 6 моль. Сколько примерно молекул газа находится в баллоне?
- 1) $6 \cdot 10^{23}$ 2) $12 \cdot 10^{23}$ 3) $36 \cdot 10^{23}$ 4) $18 \cdot 10^{26}$ 5) $36 \cdot 10^{26}$
9. На рисунке изображен уединенный проводящий полый шар. I - область полости, II - область проводника, III - область вне проводника. Шару сообщили отрицательный заряд. В каких областях пространства напряженность электрического поля, создаваемого шаром, равна нулю?
- 
- 1) только в I 2) только в II 3) только в III 4) в I и II
10. Как изменится заряд, проходящий в единицу времени через поперечное сечение проводника, если сила тока уменьшится в 2 раза, а время протекания тока в проводнике увеличится в 2 раза?
- 1) увеличится в 2 раза 2) уменьшится в 2 раза
3) уменьшится в 4 раза 4) не изменится

Часть 2

11. Автомобиль, подъезжая к светофору, начинает двигаться равнозамедленно. Как при этом будут изменяться следующие физические величины

физические величины	их изменения
А) скорость	1) увеличится
Б) ускорение	2) уменьшится
	3) не изменится

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

А	Б

12. Газ нагревают в закрытом сосуде. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

А) плотность газа	Б) Температура газа

13. В процессе трения о шерсть каучуковая палочка приобрела отрицательный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и шерсти при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.

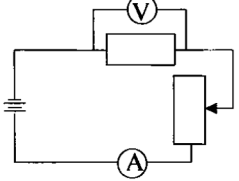
Физическая величина	Изменение
А) количество электронов на шерсти	1) Увеличивается 2) Уменьшается 3) Не изменяется
Б) количество электронов на каучуковой палочке	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Цифры в ответе могут повторяться.

А	Б

14. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.
В цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата передвинулся вверх. При этом...

<p>Величина А. сила тока Б. внутреннее сопротивление источника</p>	<p>Изменение 1) Увеличивается 2) Уменьшается 3) Не изменяется</p>	
---	---	---

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

А	Б

15. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

физические понятия	примеры	
А) физическая величина	1) кристаллизация	4) температура
Б) единица физической величины	2) паскаль	5) мензурка
	3) кипение	6) компьютер

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

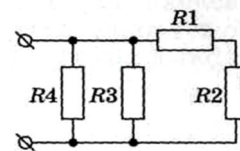
Часть 3

16. Человек массой 60 кг бежит со скоростью 6 м/с, догоняет тележку массой 20 кг, движущуюся со скоростью 2 м/с, и вскакивает на неё. С какой скоростью станет двигаться после этого тележка?
- 1) 5 м/с 2) 2,5 м/с 3) 10 м/с 4) 20 м/с
17. При температуре 200 К и давлении $1,43 \cdot 10^5$ Па плотность молекулярного газа равна $2,4 \text{ кг/м}^3$. Определив молярную массу, укажите какой это газ.
- 1) водород 2) азот 3) кислород 4) аргон
18. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 10 В, и внутренним сопротивлением 1,5 Ом, резистора сопротивлением 2,5 Ом. Сила тока в цепи равна

- 1) 2 А 2) 2,5 А 3) 40 А 4) 50 А

19. Кипятильник включен в сеть с напряжением 220 В. Чему равна сила тока в спирали электрокипятильника, если она сделана из нихромовой проволоки длиной 5 м и площадью поперечного сечения $0,1 \text{ мм}^2$?
- 1) 4А 2) 4,1А 3) 4,2А 4) 5А

20. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке, если $R_1=R_2=3 \text{ Ом}$, $R_3=R_4=6 \text{ Ом}$.



- 1) 2 Ом 2) 3 Ом 3) 18 Ом 4) 12 Ом

Вариант 4 Часть 1

- Изменение в пространстве положения тела относительно других тел – это...
 - система отсчета;
 - механическое движение;
 - перемещение;
 - скорость тела.
- Стул передвинули сначала на 6м, затем еще на 8м. Чему равен модуль полного перемещения?

1) 2 м 2) 6 м 3) 10 м 4) нельзя определить
- За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$, увеличит свою скорость от 5 до 20 м/с ?

1) 2 с; 2) 3 с; 3) 5 с; 4) 6с.
- Какая из перечисленных физических величин – импульс, энергия, работа, путь, - является скалярной?
 - Энергия и работа;
 - Энергия, работа и путь;
 - Работа;
 - Импульс.
- Автомобиль массой 100 кг увеличил свою скорость от 5 м/с до 10 м/с в течение 10 секунд. Определите силу, сообщившую автомобилю ускорение.

1) 200 Н; 2) 300 Н; 3) 400 Н; 4) 50 Н.
- Масса Юпитера в 318 раз больше массы Земли, радиус орбиты Юпитера в 5,2 раза больше радиуса орбиты Земли. Во сколько раз сила притяжения Юпитера к Солнцу больше силы притяжения Земли к Солнцу? (Считать орбиты Юпитера и Земли окружностями.)

1) в 5,2 раза 2) в 11,8 раз 3) в 61 раз 4) в 1653 раза

7. Как изменится давление идеального газа, если при постоянной температуре его объём уменьшится в 4 раза?
- 1) увеличится в 4 раза;
 - 2) не изменится;
 - 3) Увеличится в 2 раза;
 - 4) уменьшится в 4 раза.
8. Какое выражение, приведенное ниже, соответствует формуле количества вещества?
- 1) $\frac{M}{N_A}$
 - 2) $\frac{M}{m_0}$
 - 3) $\frac{N}{N_A}$
 - 4) $\nu \cdot N_A$
9. Как изменится напряженность электрического поля точечного заряда при уменьшении расстояния в 2 раза? Выберите правильный ответ.
- 1) Увеличится в 2 раза.
 - 2) Увеличится в 4 раза.
 - 3) Уменьшится в 4 раза.
 - 4) Уменьшится в 2 раза
10. Как изменится заряд, проходящий в единицу времени через поперечное сечение проводника, если и сила тока и время протекания тока в проводнике возрастут в 2 раза?
- 1) увеличится в 2 раза
 - 2) увеличится в 4 раза
 - 3) уменьшится в 4 раза
 - 4) не изменится.

Часть 2

11. Свинцовый шар свободно падает с некоторой высоты на пол. Пренебрегая влиянием воздуха, укажите, как изменяются по мере падения шара следующие физические величины
- Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце.

физические величины	их изменения
А) модуль действующей на шар силы тяжести	1)увеличится
Б) модуль скорости шара	2)уменьшится
	3) не изменится
А	Б

12. На аэрозольном баллончике написано: « ...беречь от попадания прямых солнечных лучей и нагрева выше 50°C ... ». Это требование обусловлено тем, что при нагревании...

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) количество молекул газа	1) Увеличивается
Б) давление газа	2) Уменьшается
	3) Не изменяется

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

А	Б

13. К источнику тока присоединены два одинаковых конденсатора, соединенных параллельно. Как изменятся общая емкость цепи и напряжение на клеммах источника тока, если удалить один из конденсаторов.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

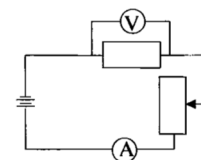
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

А) Общая емкость	Б) Напряжение на источнике тока

14. В цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата передвинулся вверх. При этом...

Величина	Изменение
А. электродвижущая сила	1) Увеличивается
Б. сопротивление реостата	2) Уменьшается
	3) Не изменяется



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

А	Б

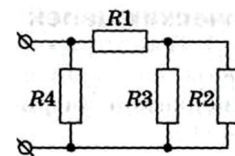
15. Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины определяются.
К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ПРИБОРЫ	
А) сила тяжести	1) динамометр	4) электрометр
Б) атмосферное давление	2) калориметр	5) манометр
	3)) барометр	6) термометр

А	Б

Часть 3

16. Мальчик массой 22 кг, бегущий со скоростью 2,5 м/с, вскакивает на неподвижную платформу массой 28 кг. Чему равна скорость платформы вместе с мальчиком
1) 1,1 м/с 2) 2,0 м/с 3) 0,11 м/с 4) 22 м/с.
17. При температуре 333 К и давлении $1,66 \cdot 10^5$ Па плотность молекулярного газа равна $2,4 \text{ кг/м}^3$. Определив молярную массу, укажите какой это газ
1) водород 2) азот 3) кислород 4) аргон
18. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 10 В и резистора сопротивлением 2,5 Ом. Сила тока в цепи равна 2,5 А. Определите внутреннее сопротивление источника.
1) 2 Ом 2) 1,5 Ом 2) 40 Ом 4) 50 Ом
19. Рассчитайте площадь поперечного сечения медного провода длиной 200 м, если при напряжении 120 В сила тока в нем 1,5 А.
1) $0,04 \text{ м}^2$ 2) $0,4 \text{ мм}^2$ 3) $4,2 \text{ м}^2$ 4) $0,042 \text{ мм}^2$
20. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке, если $R_1=4 \text{ Ом}$, $R_2=R_3=R_4=8 \text{ Ом}$.



- 1) 12 Ом 2) 4 Ом 3) 8 Ом 4) 30 Ом

Вариант 5 Часть 1

1. Тело, обладающее массой, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь, является
1) Телом отсчета;
2) Материальной точкой;

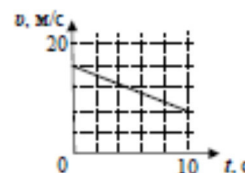
- 3) Любым телом;
- 4) Системой отсчета.

2. Человек обошел круглое озеро диаметром 1 км. О пути, пройденном человеком, и модуле его перемещения можно утверждать, что

- 1) Путь равен 3,14 км, модуль перемещения равен 1 км;
- 2) Путь равен 3,14 км, модуль перемещения равен нулю;
- 3) Путь равен нулю, модуль перемещения равен нулю;
- 4) Путь равен нулю, модуль перемещения равен 3,14 км.

3. На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. Определите ускорение тела.

- 1) $0,8 \text{ м/с}^2$
- 2) $0,4 \text{ м/с}^2$
- 3) $-0,8 \text{ м/с}^2$
- 4) $-1,8 \text{ м/с}^2$



4. Тележка массой 2 кг, двигавшаяся со скоростью 5 м/с, остановилась под действием постоянной силы 1 Н. За какое время t остановилась тележка?

- 1) 5 с
- 2) 10 с
- 3) 15 с
- 4) 20 с

5. Какая из физических величин – масса, сила, путь, скорость – является скалярной?

- 1) Масса;
- 2) Путь;
- 3) Масса и путь;
- 4) Сила, путь и скорость.

6. Во сколько раз сила притяжения Земли к Солнцу меньше силы притяжения Венеры к Солнцу? Масса Венеры составляет 0,8 массы Земли, а расстояние от Солнца до Венеры составляет 0,7 расстояния от Солнца до Земли.

- 1) в 0,49 раза
- 2) в 1,1 раза
- 3) в 1,6 раза
- 4) в 6,67 раза

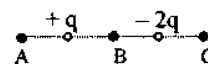
7. Какое выражение, приведенное ниже, соответствует формуле уравнения Менделеева-Клапейрона?

- 1) $p = \frac{1}{3} n \bar{E}$
- 2) $\frac{pV}{T} = const$
- 3) $pV = \frac{m}{M} RT$
- 4) $pV = \nu kT$

8. При реализации какого изопроцесса увеличение абсолютной температуры идеального газа в 2 раза приводит к увеличению объема тоже в 2 раза?

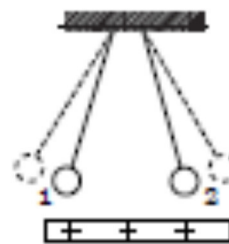
- 1) изотермического;
- 2) изохорного;
- 3) адиабатического;
- 4) изобарного

9. На рисунке показано расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов $+q$ и $-2q$. В какой из трех точек - А, В или С - значение модуля напряженности суммарного электрического поля этих зарядов минимально?



- 1) в точке А
- 2) в точке В
- 3) в точке С
- 4) во всех трех точках модуль напряженности имеет одинаковые значения и направления.

10. К двум заряженным шарикам, подвешенным на изолирующих нитях, подносят положительно заряженную стеклянную палочку. В результате положение шариков изменяется так, как показано на рисунке (пунктирными линиями указано первоначальное положение).



Это означает, что

- 1) оба шарика заряжены положительно
- 2) оба шарика заряжены отрицательно
- 3) первый шарик заряжен положительно, а второй – отрицательно
- 4) первый шарик заряжен отрицательно, а второй – положительно

Часть 2

11. Тело брошено под углом к горизонту. Как во время полета будут изменяться физические величины, перечисленные в первом столбце? Влиянием воздуха можно пренебречь.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Потенциальная энергия тела	1) сначала увеличивается, а потом уменьшается
Б) Модуль вектора скорости тела	2) сначала уменьшается, а потом увеличивается
	3) не изменяется

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

А	Б

12. На аэрозольном баллончике написано: «...беречь от попадания прямых солнечных лучей и нагрева выше 50°C ...». Это требование обусловлено тем, что при нагревании...

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) масса молекулы газа	1) Увеличивается
Б) скорость молекул газа	2) Уменьшается
	3) Не изменяется

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

А	Б

13. В процессе трения о мех эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и мехе при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.

Физическая величина	Изменение
А) количество протонов на мехе	1) Увеличивается

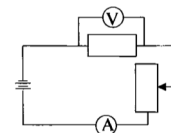
Б) количество электронов на эбонитовой палочке	2) Уменьшается 3) Не изменяется
--	------------------------------------

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

А	Б

14. В цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата передвинулся вниз. При этом...

А. сила тока Б. электродвижущая сила	Изменение 1) Увеличивается 2) Уменьшается 3) Не изменяется
---	--



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

А	Б

15. Установите соответствие между физическими приборами и физическими явлениями, на которых основано их действие. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физические приборы	Физические явления
А) динамометр	1) взаимодействие электрических зарядов
В) электрометр	2) упругая деформация тела
	3) действие проводника с током и магнитного поля

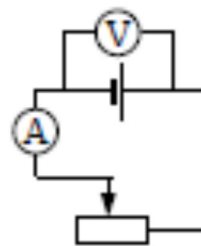
В каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

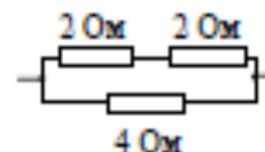
Часть 3

16. Летящий горизонтально со скоростью 8 м/с пластилиновый шарик налетает на деревянный брусок и прилипает к нему. Масса шарика 5 г, масса бруска 50 г. Определите скорость движения бруска после соударения с шариком.
1) 0,73 м/с 2) 0,8 м/с 3) 1,0 м/с 4) 0,5 м/с.
17. Каково количество вещества в газе, если при температуре $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении 500 кПа объем газа равен 30 л?
1) 69 моль 2) 6,9 моль 3) 700 моль 4) 100 моль

18. Для измерения ЭДС и внутреннего сопротивления r источника тока собрана цепь по схеме (см. рисунок). При токе $I_1 = 1$ А напряжение $U_1 = 4$ В, при токе $I_2 = 4$ А напряжение $U_2 = 1$ В. Определите ЭДС источника. Амперметр и вольтметр считать идеальными.
1) 4В 2) 1 В 3) 5 В 4) 3В.



19. К однородному медному цилиндрическому проводнику длиной 40 м приложили разность потенциалов 10В. Каким будет изменение температуры проводника через 15 с? Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь.
1) 16,5 °С 2) 10 °С 3) 70 °С 4) 100 °С.
20. Определите сопротивление участка электрической цепи, схема которого изображена на рисунке.
1) 1,3 Ом 2) 4 Ом 3) 2 Ом 4) 8 Ом



Ключ части 1

№ задания	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Вариант1	1	1	1	3	1	1	1	4	4	1
Вариант2	3	3	1	2	2	2	2	3	4	1
Вариант3	1	3	2	2	4	1	1	3	4	4
Вариант4	3	2	4	2	4	2	1	3	2	2
Вариант5	2	2	3	2	3	3	3	4	1	2

Ключ части 2

№ задания	11		12		13		14		15	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Вариант1	2	3	3	1	1	2	2	3	1	5
Вариант2	1	3	3	1	2	1	1	3	4	1
Вариант3	2	3	2	1	2	1	2	3	4	2
Вариант4	3	1	3	1	2	3	3	1	1	3
Вариант5	1	2	3	1	3	1	1	3	2	1

Ключ части 3

№ задания	16	17	18	19	20
Вариант1	3	2	2	1	4
Вариант2	4	5	4	1	2
Вариант3	1	2	2	1	1
Вариант4	1	4	2	4	2
Вариант5	1	2	3	1	3

Тестовые задания по физике за 2 семестр

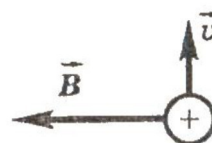
Вариант 1

Часть 1

1. Подберите наиболее правильное продолжение фразы «Движущийся электрический заряд создает...»:
- 1) только электрическое поле.
 - 2) только магнитное поле.
 - 3) как электрическое, так и магнитное поле.
 - 4) либо электрическое, либо магнитное поле в зависимости от скорости.
 - 5) только гравитационное поле.

2. Сила Лоренца, действующая на положительный заряд, направлена ...

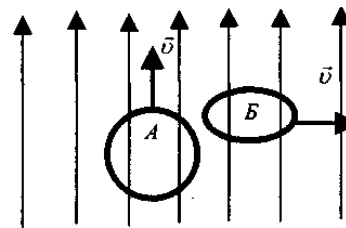
- 1) влево.
- 2) к нам.
- 3) вниз.
- 4) от нас.



3. Прямолинейный проводник помещен в однородное магнитное поле, индукция которого 2,4 Тл, под углом 30° к линиям индукции. При силе тока 10 А в проводнике на него действует сила 1,8 Н. Длина проводника, находящего в магнитном поле, равна ...

- 1) 0,15 м
- 2) 0,2 м
- 3) 0,25 м
- 4) 0,3 м

4. На рисунке показано направление линий магнитного поля. В этом магнитном поле перемещают замкнутый виток проволоки сначала вертикально вверх так, что плоскость витка параллельна линиям индукции магнитного поля (на рисунке — ситуация А), затем в горизонтальном направлении так, что плоскость витка перпендикулярна линиям индукции магнитного поля (на рисунке — ситуация Б). При каком движении рамки происходит изменение магнитного потока?



- 1) Только в А
- 2) Только в Б
- 3) И в А, и в Б
- 4) Ни в А, ни в Б

5. Какие из перечисленных колебаний являются свободными?

- А. Колебания земной поверхности во время землетрясения.
- Б. Биение сердца.
- В. Колебания поршня в цилиндре автомобиля.
- Г. Колебания шарика, подвешенного на нити.

- 1) Только А,Г
- 2) Только Г.
- 3) Только Б,В,Г
- 4) Только В,Г.

6. Найдите массу груза, который на пружине жесткостью $k=250$ Н/м делает 20 колебаний за 16 секунд.

- 1) 4 кг
- 2) 25 кг
- 3) 40 кг
- 4) 2,5 кг

7. В конце XVII в. Х. Гюйгенс предложил теорию, согласно которой свет – это:
- 1) поток корпускул, которые распространяются равномерно прямолинейно;
 - 2) волна, распространяющаяся в пространстве равномерно прямолинейно;
 - 3) с одной стороны - поток корпускул, с другой стороны – волна, распространяющихся равномерно прямолинейно;
 - 4) с одной стороны - поток электронов, с другой стороны – волна, распространяющихся равномерно прямолинейно.
8. Необходимое условие существования явления полного отражения:
- 1) существование среды;
 - 2) когерентность;
 - 3) первоначальная среда - более плотная;
 - 4) размеры препятствий сравнимы с длиной волны.
9. Длина волны инфракрасного излучения в 2 раза больше длины волны зеленого света. Энергия движущегося фотона в инфракрасном излучении по отношению к энергии фотона из пучка зеленого света
- 1) больше в 4 раза 2) больше в 2 раза
 - 3) меньше в 4 раза 4) меньше в 2 раза.
10. Ядро азота 1_7N захватило α частицу (4_2He) и испустило протон (1_1p). Ядро какого элемента образовалось?
- 1) ${}^{17}_9F$; 2) ${}^{20}_8O$; 3) ${}^{20}_9F$; 4) ${}^{20}_7N$.

Часть 2

11. Установите соответствие между научными открытиями и учеными, которым эти открытия принадлежат.

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

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ	УЧЕННЫЕ
А) Впервые обнаружил взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки	1) Х. Эрстед 2) Д. Джоуль 3) Б. Якоби 4) М. Фарадей 5) А. Ампер
Б) Построил первый электродвигатель	

А	Б

12. Установите соответствие между физическими явлениями и техническими устройствами, в которых эти явления используются.

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

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ	ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО
А) Взаимодействие магнитной стрелки и постоянных магнитов	1) Радиоприемник 2) Звонок

Б) Действие магнитного поля на проводник с током

- 3) Электродвигатель
- 4) Магнитный сепаратор
- 5) Компас

А	Б

13. Электрический колебательный контур радиоприемника настроен на длину волны λ . Как изменятся период колебаний в контуре и соответствующая им длина волны, если площадь пластин конденсатора увеличить?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

А. Период колебаний	Б. Длина волны

14. Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны – ν , скорость света в воде – v , показатель преломления воды относительно воздуха – n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	1) $\frac{v}{n \cdot \nu}$
А) длина волны света в воздухе	2) $\frac{n \cdot v}{\nu}$
Б) длина волны света в воде	3) $\frac{n \cdot \nu}{v}$
	4) $\frac{\nu}{v}$

А	Б

15. Радиоактивное ядро испытало β^- -распад. Как изменятся в результате этой ядерной реакции заряд, массовое число радиоактивного ядра и число нейтронов в ядре?

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.

А) Массовое число	Б) Заряд ядра

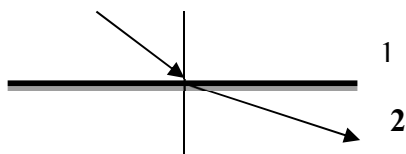
Часть 3

16. В процессе колебаний в контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, амплитуда силы тока $I_m = 10$ мкА, максимальное значение заряда конденсатора $q_m = 3,0 \cdot 10^{-8}$ Кл. В момент, когда величина силы тока в контуре равна $I = 8$ мкА, заряд конденсатора равен ...

17. Трансформатор включен в сеть с напряжением 1000 В и потребляет от сети

мощность, равную 400 Вт. Каков КПД трансформатора, если во вторичной обмотке течет ток 3,8 А, а коэффициент трансформации – равен 10?

18.



Отметьте на рисунке падающий и отраженный углы. Какая среда 1 или 2 более плотная (написать объяснение)?

19. Дифракционная решётка освещается жёлтым светом с длиной волны 580 нм. Определите наибольший порядок спектра, если период дифракционной решётки равен 2 мкм.

20. При бомбардировке изотопа бора $^{10}_5\text{B}$ нейтронами образуется α -частица и ядро какого элемента?

Вариант 2

Часть 1

1. Что наблюдается в опыте Ампера?

- 1) Взаимодействуют два заряженных проводника.
- 2) Проводник с током взаимодействует с заряженным проводником.
- 3) Магнитная стрелка поворачивается вблизи проводника с током.
- 4) Взаимодействуют два проводника с током.
- 5) Взаимодействуют две магнитные стрелки.

2. Если ЭДС индукции, возникающая в рамке при вращении ее в однородном магнитном поле изменяется по закону $\varepsilon = 16 \cos 200\pi t$, то период тока в рамке равен...

- 1) 10 мс.
- 2) 13,3 мс.
- 3) 0,02 с.
- 4) 0,04 с.

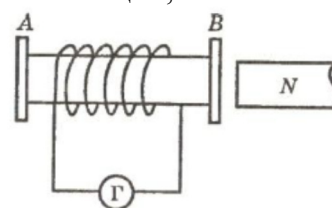
3. Первичная обмотка трансформатора имеет 900 витков, вторичная – 18. Тип трансформатора и коэффициент трансформации: ...

- 1) повышающий; 50.
- 2) понижающий; 0,02.
- 3) повышающий; 0,02.
- 4) понижающий; 50.

4. Когда полосовой магнит движется влево, в катушке индукционный ток ...

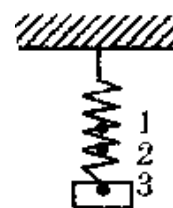
- 1) направлен из А в В.
- 2) направлен из В в А.
- 3) отсутствует

4) возникает, но направление его определить невозможно



5. Груз, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания между точками 1 и 3 (см. рисунок). В каком(- их) положении(-ях) скорость груза будет минимальна?

- 1) В точке 2
- 2) В точках 1 и 3
- 3) В точках 1, 2, 3
- 4) Ни в одной из этих точек



6. Максимальное значение потенциальной энергии свободно колеблющегося маятника 6 Дж, а максимальное значение его кинетической энергии 6 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия маятника?
- 1) Не изменяется и равна 12 Дж.
 - 2) Не изменяется и равна 6 Дж
 - 3). Не изменяется и равна 0.
 - 4).Изменяется от 0 до 12 Дж.
 - 5). Изменяется от 0 до 6 Дж.
7. Луч света преломляется на границе стекло-воздух. Угол падения при этом
- 1) больше угла преломления;
 - 2) меньше угла преломления;
 - 3) равен углу преломления;
 - 4) может быть больше или меньше угла преломления.
8. Примером интерференции света может служить
- 1) радужная окраска мыльных пузырей;
 - 2) появление радуги;
 - 3) образование тени;
 - 4) образование полутени.
9. В опытах Резерфорда по рассеянию α -частиц при их прохождении через золотую фольгу было обнаружено, что только одна из каждых примерно 8000 частиц отклоняется на угол больше 90° . Какое объяснение дал Резерфорд этому экспериментальному факту?
- 1) Масса α -частицы в несколько тысяч раз меньше массы ядра золота.
 - 2) Скорость α -частиц в тысячи раз меньше скорости электронов в атоме.
 - 3) Площадь сечения ядра на несколько порядков меньше площади сечения атома.
 - 4) Подавляющее большинство α -частиц поглощается фольгой.
10. Ядерные силы притяжения действуют между:
- А. между протоном и протоном;
 Б. между нейтроном и протоном;
 В. между нейтроном и нейтроном.
- 1) только в А.
 - 2) только в Б.
 - 3) только в В.
 - 4) и в А, и в Б, и в В.

Часть 2

11. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
А) магнитный поток	1) ньютон	4) генри
Б) сила Лоренца	2) тесла	5) фарад
	3) вебер	6) ампер

А	Б

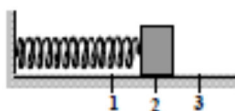
12. Маятник, состоящий из небольшого тяжелого груза и легкой нерастяжимой нити, прикреплен к вертикальной стальной стенке. Маятник отклоняют на малый угол и отпускают без начальной скорости. Соударения груза маятника со стенкой абсолютно упругие. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Графики	Физические величины
<p>А)</p>	<p>1) Смещение от положения равновесия. 2) Потенциальная энергия колебаний. 3) Полная энергия колебаний. 4) Кинетическая энергия колебаний</p>
<p>Б)</p>	

А	Б

- 13.



- 1) увеличивается
 2) уменьшается
 3) не изменяется

Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются потенциальная энергия маятника, скорость груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 3 к точке 2?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения: (цифры в ответе могут повторяться)

А) Потенциальная энергия маятника	Б) Жесткость пружины

- 14.

Установите соответствие между физическими явлениями и техническими устройствами, в которых эти явления используются.

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

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ	ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО
А) определение химического состава вещества по его излучению;	1) телескоп; 2) микроскоп;

Б) получение мнимого увеличенного изображения при преломлении света

- 3) электроскоп;
- 4) спектроскоп;
- 5) радиолокатор.

А	Б

15. Монохроматический свет с энергией фотонов $E_{\text{ф}}$ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Как изменится длина волны λ падающего света, длина волны $\lambda_{\text{кр}}$, соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов $E_{\text{ф}}$ уменьшится?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

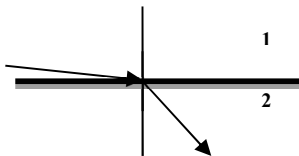
А) длина волны λ падающего света	Б) «красная граница» фотоэффекта $\lambda_{\text{кр}}$

Цифры в ответе могут повторяться.

Часть 3

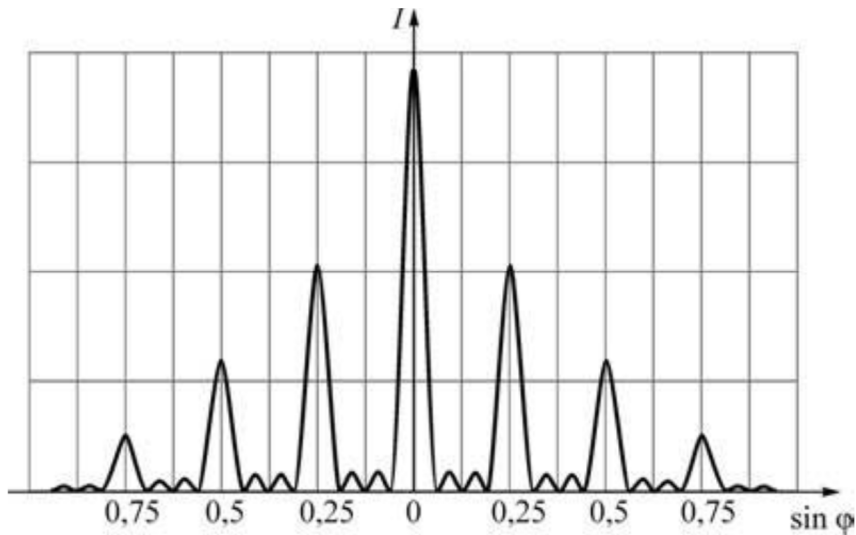
16. **Магнитная сила, действующая на горизонтально расположенный проводник, уравнивает силу тяжести. Определите плотность материала проводника, если его объем $0,2 \text{ см}^3$, а магнитная сила равна $0,021 \text{ Н}$.**
17. Груз массой 2 кг , закреплённый на пружине жёсткостью 200 Н/м , совершает гармонические колебания. Максимальное ускорение груза при этом равно 10 м/с^2 . Какова максимальная скорость груза?

- 18.

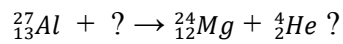


Отметьте на рисунке падающий и отраженный углы. Какая среда 1 или 2 более плотная (написать объяснение)?

19. При нормальном падении монохроматического света на дифракционную решетку с периодом 2 мкм на экране за решеткой получается распределение интенсивности I света, показанное на рисунке (φ – угол, под которым свет распространяется после прохождения через решетку). Чему равна длина волны падающего на решетку света?

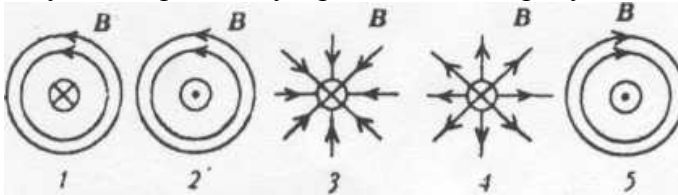


20. Какая частица вызывает следующую ядерную реакцию:



Вариант 3
Часть 1

1. Укажите правильный вариант изображения линий магнитной индукции проводника с током, текущим перпендикулярно плоскости рисунка

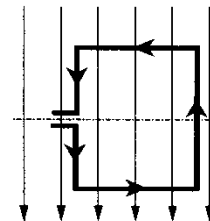


2. i) В магнитном поле с индукцией 0,5 Тл перпендикулярно линиям индукции со скоростью 4 м/с движется проводник длиной 0,5 м. Чему равна ЭДС индукции в проводнике?

ii) 1) 100 В 2) 10 В 3) 1 В 4) 0,1 В.

3. В однородном магнитном поле находится рамка, по которой начинает протекать электрический ток (см. рисунок). Сила, действующая на нижнюю сторону рамки, направлена

- 1) вниз ↓
2) вверх ↑
3) из плоскости листа на нас ⊙
4) в плоскость листа от нас ⊗



4. За 3 секунды магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно увеличился с 6 Вб до 9 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?
1) 0 В 2) 3 В 3) 2 В 4) 1 В

5. Циклическая частота – это...

1) величина, показывающая, какая часть периода прошла от момента начала колебаний до

данного момента времени.

2). время, за которое совершается одно полное колебание.

3) наибольшее отклонение колеблющейся точки от положения равновесия.

4) число колебаний совершаемых за 2π секунд.

6. В первичной обмотке трансформатора сварочного аппарата входное напряжение составляет 220 В, а на выходе вторичной обмотки оно равно 5 В. Тип трансформатора и коэффициент трансформации: ...

1. повышающий; 44.

2. повышающий; 0,0227.

3. понижающий; 44.

4. понижающий; 0,0227.

7. Показатели преломления относительно воздуха для воды, стекла и алмаза соответственно равны 1,33; 1,5; 2,42. В каком веществе свет распространяется с минимальной скоростью?

1) В воде

3) В алмазе

2) В стекле

4) Во всех трех веществах угол одинаков

8. Длина волны желтого света в вакууме 580 нм, а в жидком бензоле 386 нм. Абсолютный показатель преломления бензола равен ...

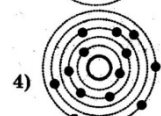
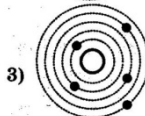
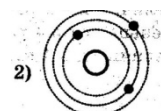
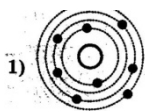
1) 1,2.

2) 1,33.

3) 1,5.

4) 1,7.

9. На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Атому ${}^{13}_5B$ соответствует схема ...



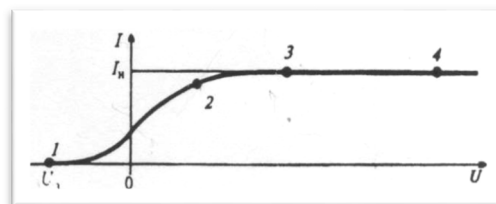
10. Какая точка вольт - амперной характеристики вакуумного фотоэлемента соответствует прекращению движения фотоэлектронов между электродами.

1) точка 1

2) точка 2

3) точка 3

4) точка 4



Часть 2

11. Установите соответствие между научными открытиями и именами ученых, которым эти открытия принадлежат.

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

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ	УЧЕНЫЕ
А) Впервые обнаружил взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки	1) А. Ампер 2) М. Фарадей
Б) Построил первый электродвигатель	3) Х. Эрстед 4) Б. Якоби 5) Д. Джоуль

А	Б

12. Электрический колебательный контур радиоприемника настроен на длину волны λ . Как изменятся период колебаний в контуре, их частота и соответствующая им длина волны, если площадь пластин конденсатора уменьшить?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

А. Частота	Б. Длина волны

13. Какими основными закономерностями описываются отражение и преломление света? Установите соответствие между физическими явлениями и основными закономерностями, которые эти явления описывают.

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

Физическое явление	Основная закономерность	
А) Отражение света	1) $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$	3) $\alpha = \beta$
Б) Преломление света	2) $\alpha > \alpha_{\text{пр}}$	4) $\alpha + \beta = \pi$

А	Б

14. Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны – ν , длина световой волны в воде – λ , показатель преломления воды относительно воздуха – n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
 А) скорость света в воздухе
 Б) скорость света в воде

Формулы:

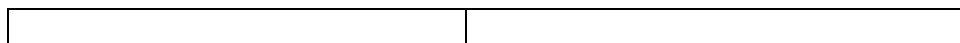
- 1) $\lambda \cdot \nu$
- 2) $\frac{\lambda}{\nu}$
- 3) $\lambda \cdot \nu \cdot n$
- 4) $\frac{\lambda}{\nu \cdot n}$

А	Б

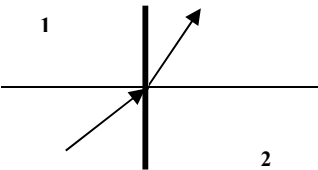
15. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (λ – длина волны фотона, h – постоянная Планка, c – скорость света в вакууме). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Импульс фотона	1) $hc\lambda$
Б) Энергия фотона	2) λ/hc
	3) hc/λ
	4) h/λ

А	Б
----------	----------



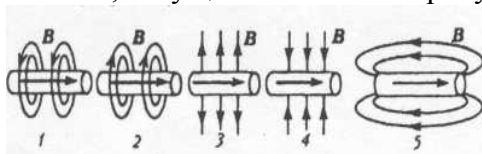
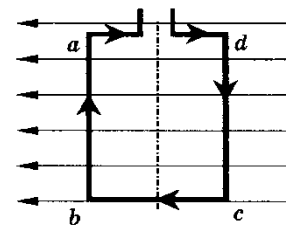
Часть 3

16. **Магнитная сила, действующая на горизонтально расположенный проводник, уравнивает силу тяжести. Определите величину магнитной силы, если объем проводника $0,4 \text{ см}^3$, а плотность материала проводника 8500 кг/м^3**
17. Трансформатор включен в сеть с напряжением 220 В и потребляет мощность, равную 110 Вт. Какой ток протекает во вторичной обмотке, если КПД трансформатора равен 90%, а коэффициент трансформации – 5?
18.  Отметьте на рисунке падающий и отраженный углы. Какая среда 1 или 2 более плотная (написать объяснение)?
19. Период дифракционной решётки 2,5 мкм. Сколько максимумов будет содержать спектр, образующийся в результате падения на дифракционную решётку плоской волны длиной 500 нм?
20. При облучении ядер ${}^9_4\text{Be}$ α -частицами образуется ядро ${}^{12}_6\text{C}$ и выбрасывается еще одна частица. Определить эту частицу.

Вариант 4

Часть 1

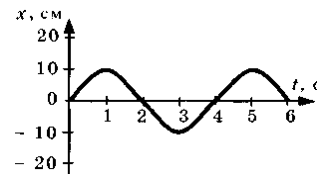
1. Квадратная рамка расположена в магнитном поле в плоскости магнитных линий так, как показано на рисунке. Направление тока в рамке показано стрелками. Как направлена сила, действующая на сторону ab рамки со стороны магнитного поля?
- 1) Перпендикулярно плоскости чертежа, от нас
2) Перпендикулярно плоскости чертежа, к нам
3) Вертикально вверх, в плоскости чертежа
4) Вертикально вниз, в плоскости чертежа
2. За 2 с магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно уменьшился с 9 Вб до 3 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?
1) 4 В. 2) 3 В. 3) 2 В. 4) 6 В
3. Укажите правильный вариант изображения линий магнитной индукции проводника с током, текущим в плоскости рисунка



4. iii) В магнитном поле с индукцией 0,25 Тл перпендикулярно линиям

индукции со скоростью 5 м/с движется проводник длиной 2 м. Чему равна ЭДС индукции в проводнике? 1) 250 В. 2) 2,5 В 3) 0,4 В 4) 0,25 В.

5. На рисунке изображен график зависимости координаты x колеблющегося тела от времени. Чему равны период и амплитуда колебаний?



- 1) 5 с; 20 см;
2) 4 с; 10 см;
3) 6с; 10 см;
4) 10 с; 4 см;

6. iv) Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону $q=10^{-4}\cos 10\pi t$ (Кл). Чему равна частота электромагнитных колебаний в контуре?

- v) 1) 10 Гц. 2) 10π Гц. 3) 5 Гц. 4) 10^{-4} Гц

7. Если текст написан на белом фоне зелеными буквами, то через зеленое стекло буквы имеют...

- 1)черный цвет.
2)красный цвет.
3)синий цвет.
4)текст невозможно различить.

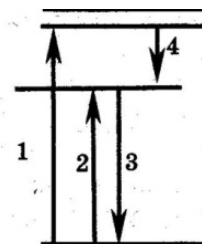
8. Расположите в порядке возрастания частоты электромагнитные излучения разной природы.

- А: инфракрасное излучение Солнца
Б: рентгеновское излучение
В: видимый свет
Г: ультрафиолетовое излучение

- 1) А, В, Г, Б 2) Б, А, Г, В 3) В, Б, А, В 4) Б, Г, А, В

9. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход, соответствующий поглощению атомами света наибольшей частоты?

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



10. Укажите вещество, для которого возможен фотоэффект под действием фотонов с энергией $4,8 \cdot 10^{-19}$ Дж:

- 1) платина ($A_B = 8,5 \cdot 10^{-19}$ Дж)
2) никель ($A_B = 7,7 \cdot 10^{-19}$ Дж)
3) серебро ($A_B = 6,9 \cdot 10^{-19}$ Дж)
4) алюминий ($A_B = 5,9 \cdot 10^{-19}$ Дж)
5) литий ($A_B = 3,8 \cdot 10^{-19}$ Дж)

Часть 2

11. Установите соответствие между физическими явлениями и техническими

устройствами, в которых эти явления используются.

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

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ	ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО
А) Взаимодействие электромагнита с железными опилками	1) Электродвигатель 2) Компас 3) Звонок 4) Радиоприемник
Б) Действие магнитного поля на проводник с током	5) Магнитный сепаратор

А	Б

12.



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

Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются кинетическая энергия маятника, скорость груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 2 к точке 1?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения: (цифры в ответе могут повторяться)

А) Кинетическая энергия груза маятника	энергия	Б) Жесткость пружины

13.

Исследовать возможные способы наблюдения полного внутреннего отражения. В первом из них узкий пучок света шел из воздуха в стекло (рис.1), во втором – из стекла в воздух (рис.2). Показатель преломления в обоих случаях равен n .

При каких углах падения возможно наблюдения этого явления?

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

Способ наблюдения	Условия наблюдения	
А)	1) наблюдать нельзя ни при каких условиях	3) наблюдается при $\alpha < \alpha_0$, где $\sin \alpha_0 = 1/n$
Б)	2) наблюдается при $\alpha > \alpha_0$, где $\sin \alpha_0 = 1/n$	4) наблюдается при $\alpha > \alpha_0$, где $\sin \alpha_0 = n$

А	Б

14. Монохроматический свет с энергией фотонов E_f падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Как изменится длина волны λ падающего света, длина волны $\lambda_{кр}$, соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов E_f увеличится?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

А) длина волны λ падающего света	Б) «красная граница» фотоэффекта $\lambda_{кр}$

15. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (λ – длина волны фотона, h – постоянная Планка, c – скорость света в вакууме, ν – частота волны фотона). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

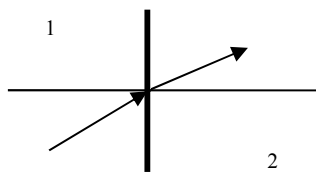
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ФОРМУЛЫ	
А)	Масса фотона	1)	$hc\lambda$
Б)	Энергия фотона	2)	λ/hc
		3)	$h\nu$
		4)	$h/\lambda c$

А	Б

Часть 3

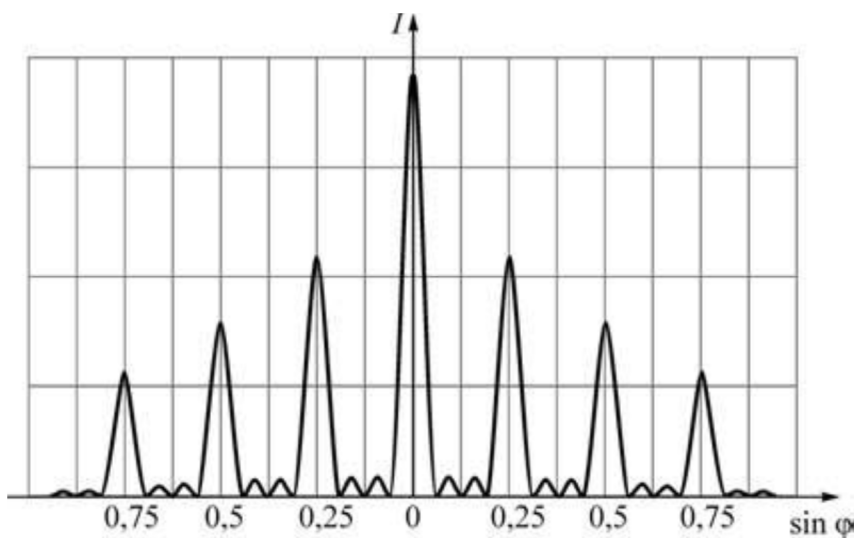
16. Катушка из 1000 витков, площадью 5 см^2 каждый, внесена в однородное магнитное поле. Индукция магнитного поля уменьшилась с $2,3 \text{ Тл}$ до $1,8 \text{ Тл}$. В проводнике был индуцирован заряд 5 мКл . Сопротивление катушки равно ...

17.



Отметьте на рисунке падающий и отраженный углы. Какая среда 1 или 2 более плотная (написать объяснение)?

18. При нормальном падении монохроматического света с длиной волны 600 нм на дифракционную решетку на экране за решеткой получается распределение интенсивности I света, показанное на рисунке (φ – угол, под которым свет распространяется после прохождения через решетку). Чему равен период дифракционной решетки?



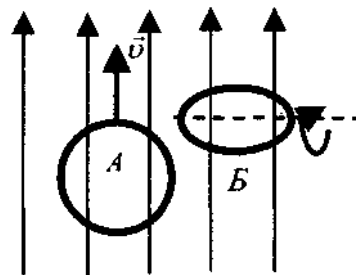
19. Какая частица X образуется в реакции ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + X$?
20. Какова мощность источника рентгеновского излучения частотой $3 \cdot 10^{17}$ Гц, если он за 1 с испускает $2 \cdot 10^{17}$ фотонов?

Вариант 5

Часть 1

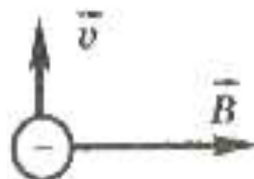
1. Выберите наиболее правильное продолжение фразы «Магнитные поля создаются...»
- 1) атомами железа
 - 2) электрическими зарядами
 - 3) магнитными зарядами
 - 4) движущимися электрическими зарядами

2. На рисунке показано направление линий магнитного поля. В этом магнитном поле замкнутый виток проволоки сначала перемещают вертикально вверх так, что плоскость витка параллельна линиям индукции магнитного поля (на рисунке — ситуация А), затем вращают вокруг горизонтальной оси (на рисунке — ситуация Б). При каком движении рамки происходит изменение магнитного потока?



- 1) Только в А
 - 2) Только в Б
 - 3) И в А, и в Б
 - 4) Ни в А, ни в Б
3. Прямолинейный проводник с током 13,3 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 15 Тл. Если на каждые 10 см длины проводника действует сила 10 Н, то угол, под которым расположен проводник к линиям магнитной индукции, равен...
- 1) 15°
 - 2) 30°
 - 3) 45°
 - 4) 60°
4. Сила Лоренца, действующая на отрицательный заряд, направлена ...

- 1) к нам.
- 2) от нас.
- 3) вниз.
- 4) влево



5. Модуль и направление электрического тока меняются во времени, значит, в проводнике возникает ...
1. переменный ток.
 2. постоянный ток.
 3. пульсирующий ток.
 4. синусоидальный ток.
6. Если ЭДС индукции, возникающая в рамке при вращении ее в однородном магнитном поле изменяется по закону $\epsilon = 16 \cos 200\pi t$, то период тока в рамке равен...
- 1) 10 мс.
 - 2) 13,3 мс.
 - 3) 0,02 с.
 - 4) 0,04 с.
7. Дисперсией называется зависимость показателя преломления света от:
- 1) Частоты колебаний (или длины волны).
 - 2) Температуры окружающей среды.
 - 3) Плотности вещества.
 - 4) Механических напряжений.
8. Расположите в порядке возрастания длины волны пучки света разного цвета.
 А: фиолетовый В: желтый Б: зеленый Г: красный
- 1) Г, В, А, Б
 - 2) Б, Г, В, А
 - 3) А, В, Г, Б
 - 4) А, Б, В, Г
9. Какое из перечисленных ниже утверждений соответствует постулатам Бора?
- А) электроны в атоме двигаются по круговым орбитам и при этом излучают электромагнитные волны;
 - Б) атом может находиться только в стационарном состоянии, в стационарных состояниях атом не излучает;
 - В) при переходе из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает энергию.
- 1) только А;
 - 2) только Б;
 - 3) только В;
 - 4) Б и В.
10. При фотоэффекте максимальная кинетическая энергия электронов, выбиваемых фотонами с поверхности некоторого металла,
- 1) зависит только от частоты падающего света
 - 2) зависит только от интенсивности падающего света
 - 3) зависит и от частоты падающего света, и от интенсивности падающего света
 - 4) не зависит ни от частоты падающего света, ни от интенсивности падающего света

Часть 2

11. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
А) магнитная индукция	1) ньютон	4) генри
Б) сила Ампера	2) тесла	5) фарад
	3) вебер	6) ампер

А	Б

12. Гири массой 2 кг подвешена на тонком шнуре. Если ее отклонить от положения равновесия на 10 см, а затем отпустить, она совершает свободные колебания как математический маятник. Что произойдет с периодом колебаний гири, максимальной потенциальной энергией гири и частотой ее колебаний, если начальное отклонение гири будет равно 5 см?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

А) Период	
Б) Максимальная потенциальная энергия гири	

13. Установите соответствие между физическими приборами и физическими явлениями, на которых основано их действие. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
А) Спектрограф Б) Поворотная призма	1) Дисперсия света 2) дифракция света 3) преломление света 4) полное отражение света

А	Б

14. Радиоактивное ядро испытало α -распад. Как изменятся в результате этой ядерной реакции заряд, массовое число радиоактивного ядра?

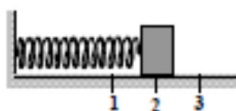
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

А) Массовое число	Б) Заряд ядра

15.



- 1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

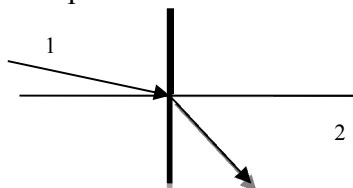
Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются потенциальная энергия маятника, скорость груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 3 к точке 2? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения: (цифры в ответе могут повторяться)

Потенциальная энергия маятника	Скорость груза	Жесткость пружины

Часть 3

16. Катушка сопротивлением 100 Ом, состоящая из 1000 витков, площадью 5 см² каждый, внесена в однородное магнитное поле. Магнитное поле уменьшилось от 1,3 Тл до 0,8 Тл. Заряд, индуцированный в проводнике за это время равен ...
17. Определить длину электромагнитной волны в вакууме, на которую настроен колебательный контур, если максимальный заряд конденсатора составляет $2 \cdot 10^{-7}$ Гн? Какова энергия электрического поля конденсатора в тот момент, когда энергия магнитного поля составляет $\frac{3}{4}$ от ее максимального значения? Определить напряжение на конденсаторе в этот момент. Активным сопротивлением контура пренебречь.

18.



Отметьте на рисунке падающий и отраженный углы. Какая среда 1 или 2 менее плотная (написать объяснение)?

19. На металлическую пластинку направлен пучок ультрафиолетового излучения с длиной волны 0,25 мкм. Фототок прекращается при минимальной задерживающей разности потенциалов 1 В. Определить работу выхода электронов из металла и красную границу фотоэффекта.
20. В результате бомбардировки ядра ${}_{13}^{27}\text{Al}$ α -частицами образуется протон и ядро какого элемента?

Ключ части 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант 1	3	2	1	4	2	1	2	3	4	2
Вариант 2	4	1	4	2	2	2	2	1	3	4
Вариант 3	4	2	4	3	4	3	3	3	3	1
Вариант 4	1	2	1	2	2	3	4	1	1	5
Вариант 5	4	2	2	1	4	1	1	4	4	1

Ключ части 2

№ задания	11		12		13		14		15	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б

Вариант1	1	3	5	3	1	1	3	4	3	1
Вариант2	3	1	2	3	2	3	4	2	1	3
Вариант 3	3	4	1	2	3	1	3	1	4	3
Вариант 4	5	1	2	3	1	2	2	3	4	3
Вариант 5	1	3	2	1	3	2	1	4	2	2

Ключ части 3

№ задания	16	17	18	19	20
Вариант1	$1,8 \cdot 10^{-8}$ Кл	95 %	1	3	${}^7\text{Li}^3$
Вариант2	$10500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	2	500 нм	${}^1\text{p}^1$
Вариант 3	0,034 Н	2,25 А	1	11	${}^1\text{on}^1$
Вариант 4	50 Ом	2	2,4 мкм	${}^1\text{on}^1$	40 Вт
Вариант 5	2,5 мКл	38м, $2 \cdot 10^{-9}$ Ф, $2,5 \cdot 10^{-8}$ Дж, 5 В	1	$6,36 \cdot 10^{-19}$ Дж, 312 нм	${}^{30}\text{Si}^{14}$

5. КРИТЕРИИ ПО ВЫСТАВЛЕНИЮ БАЛЛОВ

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

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
81÷100	5	отлично
61÷80	4	хорошо
51÷60	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

–81÷100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- 1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи;
- 2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;
- 3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ.

– 61÷80% (4 балла) присваивается обучающемуся, если приведено решение, содержащее один из следующих недостатков:

- в необходимых математических преобразованиях и вычислениях допущены ошибки;
- представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов;
- правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.

–51÷60% (3 балла) присваивается обучающемуся, если приведено решение, соответствующее одному из следующих случаев:

- в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты;
- допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице, но остальное решение выполнено полно и без ошибок;
- записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в одной из них допущена ошибка;
- представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема или только правильное решение без рисунка.

– менее 50% (2 балла) присваивается обучающемуся, если правильно выполнено менее 1/2 всей работы.

**Методические указания по организации
самостоятельной работы обучающихся по учебной
дисциплине**

Физика

для специальности 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)»

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	126
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ СРО	129
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ОПОРНОГО КОНСПЕКТА	133
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ	134
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СВОДНОЙ ТАБЛИЦЫ ПО ТЕМЕ	139
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СООБЩЕНИЙ	140
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ	142
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРО	144

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В учебном процессе образовательной организации, реализующей ППСЗ по специальности СПО выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая вне занятий по заданию и при управлении преподавателем, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций;
- развития исследовательских умений.

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ по дисциплине «Физика» раскрывают у обучающихся формирование системы знаний, практических умений и объяснения уровня образованности и уровня подготовки обучающихся по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

Изучение программного материала должно способствовать формированию у обучающихся знаний и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ): дисциплина входит в общеобразовательный цикл ППСЗ.

Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в

профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;

- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

предметных:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями,

- закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;
 - умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
 - сформированность умения решать физические задачи;
 - сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;
 - сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся являются:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандарта предприятия;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ СРО

а. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	1 семестр	2 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	75	106
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	50	71
в том числе:		
лабораторные занятия	14	20
практические занятия	-	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	23	33
Консультации	2	2
<i>Итоговая аттестация</i>	<i>контрольная работа</i>	<i>дифференцированный зачет</i>

б. Тематический план и содержание внеаудиторной СРО

Наименование разделов, тем	Вид внеаудиторной самостоятельной работы	Количество часов
Раздел 1. Механика с элементами теории относительности		8
Тема 1.1 Основные понятия кинематики	решение задач на построение графиков движения решение задач на применение формул кинематики решение задач на применение формул движения по окружности с постоянной по модулю скоростью	2
Тема 1.2 Динамика	решение задач на применение законов Ньютона решение задач на применение закона Всемирного тяготения составить таблицу «Виды сил»	3
Тема 1.3 Законы сохранения в механике	решение задач на применение закона сохранения импульса решение задач на применение закона сохранения энергии решение задач на расчет работы и мощности	3
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика		11

Тема 2.1 Основы МКТ	составить сравнительную таблицу «Агрегатные состояния вещества» решение задач на применение газовых законов решение задач на применение уравнений состояния идеального газа составить конспект по теме «Опыт Штерна»	3
Тема 2.2 Основы термодинамики	решение задач на применение первого закона термодинамики решение задач на определение КПД тепловых двигателей Подготовка сообщений о роли тепловых двигателей, о методах профилактики и борьбы с загрязнением окружающей среды в РБ	4
Тема 2.3 Агрегатное состояние вещества и фазовые переходы	решение задач на определение влажности воздуха решение задач по теме «Изменение агрегатных состояний вещества» Составить таблицу «Виды деформаций» Подготовить сообщения о применении и учете явлений капиллярности смачиваемости в природе, быту и технике.	4
Раздел 3. Основы электродинамики		20
Тема 3.1 Электрическое поле	решение задач на применение законов сохранения электрического заряда решение задач на применение закон Кулона решение задач на расчет напряженности электрического поля и принцип суперпозиции полей решение задач на определение потенциала поля решение задач на определение емкости проводника решение задач на расчет емкости батареи конденсаторов Подготовка сообщения о видах и типах конденсаторов Составить таблицу «Виды соединения конденсаторов»	4
Тема 3.2 Законы постоянного тока	решение задач по теме «Закон Ома для участка цепи» решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи» решение задач на расчет цепей при различных способах соединения потребителей решение задач на расчет работы и	8

	<p>мощности электрического тока</p> <p>решение задач на КПД электродвигателей</p>	
<p>Тема 3.3 Электрический ток в различных средах</p>	<p>решение задач на тему «Ток в различных средах»</p> <p>решение задач на применение закона электролиза</p> <p>Составить сравнительную таблицу «Различные типы самостоятельного разряда»</p> <p>Составить конспект о применении полупроводниковых приборов</p>	3
<p>Тема 3.4 Магнитное поле</p>	<p>решение задач на применение закона Ампера</p> <p>решение задач на применение силы Лоренца</p>	2
<p>Тема 3.5 Электромагнитная индукция</p>	<p>решение задач на расчет магнитной индукции</p> <p>решение задач по теме «Закон ЭМИ»</p> <p>решение задач на расчет ЭДС индукции в движущихся в магнитном поле проводниках</p> <p>решение задач по теме «Закон самоиндукции »</p> <p>Подготовить сообщение о магнитном поле Земли и его влиянии</p> <p>Подготовить сообщение об индукционных токах в массивных проводниках, их учете и применении.</p> <p>Составить сравнительную таблицу о свойствах магнитного, вихревого электрического и постоянного электрического полей</p>	3
<p>Раздел 4.</p> <p>Колебания и волны</p>		13
<p>Тема 4.1</p> <p>Механические колебания и волны</p>	<p>решение задач на расчет параметров колебательного движения</p> <p>решение задач на превращение энергии при колебательном движении</p> <p>решение задач на определение параметров волн</p> <p>Подготовить сообщение «Звуковые колебания. Ультразвук и его использование»</p> <p>Подготовить сообщение «Интерференция и дифракция механических волн».</p>	4
<p>Тема 4.2 Электромагнитные колебания</p>	<p>решение задач на расчет параметров электромагнитных колебаний</p> <p>решение задач на применение формулы Томсона</p> <p>решение задач на определение</p>	6

	<p>скорости распространения электромагнитных волн</p> <p>решение задач на расчет параметров трансформатора</p> <p>Составить сравнительную таблицу «Виды волн, сходства и различия»</p>	
<p>Тема 4.3</p> <p>Геометрическая и волновая оптика</p>	<p>решение задач на применение законов отражения и преломления</p> <p>решение задач по теме «Интерференция света»</p> <p>решение задач по теме «Дифракция. Дифракционная решетка»</p> <p>решение задач на формулы связи длины волны с частотой колебаний</p> <p>Подготовить сообщение о применении волновых свойств света в науке и технике</p> <p>Составить таблицу «Свойства электромагнитного излучения в различных диапазонах длин волн»</p>	3
<p>Раздел 5.</p> <p>Строение атома и квантовая физика</p>		4
<p>Тема 5.1</p> <p>Квантовая оптика</p>	<p>решение задач на расчет параметров фотона</p> <p>решение задач по теме «Явление фотоэффекта»</p> <p>Подготовить сообщение о квантовых свойствах света</p> <p>Подготовить сообщение «Химическое действие света».</p>	2
<p>Тема 5.2</p> <p>Физика атома и атомного ядра</p>	<p>решение задач на применение закона радиоактивного распада</p> <p>решение задач по теме «Ядерные реакции»</p> <p>решение задач на расчет энергии связи</p> <p>решение задач на расчет выхода энергии ядерных реакций</p> <p>Подготовить сообщение «Биологическое действие радиоактивных излучений».</p> <p>Подготовить сообщение «Принцип действия и область применения квантовых генераторов».</p> <p>Подготовить сообщение «Ядерный реактор. Ядерная энергетика».</p>	2
	Всего часов	56

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ОПОРНОГО КОНСПЕКТА

Составление опорного конспекта – представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) – опорные сигналы. Опорный конспект – это наилучшая форма подготовки к ответу и в процессе ответа. Составление опорного конспекта к темам особенно эффективно у обучающихся, которые столкнулись с большим объемом информации при подготовке к занятиям и, не обладая навыками выделять главное, испытывают трудности при ее запоминании. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

Опорные конспекты могут быть проверены в процессе опроса по качеству ответа обучающегося, его составившего, или эффективностью его использования при ответе другими обучающимися, либо в рамках семинарских занятий может быть проведен микроконкурс конспектов по принципу: какой из них более краткий по форме, емкий и универсальный по содержанию.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- соответствие оформления требованиям;
- аккуратность и грамотность изложения;
- работа сдана в срок.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

В методических указаниях по выполнению лабораторных занятий содержатся общий порядок оформления отчетов по лабораторным занятиям, а также список рекомендованной литературы.

В ходе работы необходимо:

- строго соблюдать правила по технике безопасности;
- все измерения проводить с максимальной тщательностью;
- для вычислений использовать микрокалькулятор.

В результате выполнения лабораторных занятий, предусмотрено программой по данным специальностям, обучающийся должен уметь:

1. Читать, чертить и собирать простые электрические схемы;
2. Самостоятельно собирать установки для выполнения наблюдений, измерений или опытов по их схемам или рисункам;
3. Самостоятельно выполнять опыты, прямые и косвенные измерения по письменной инструкции;
4. Пользоваться справочными таблицами физических величин;
5. Вычислять абсолютную и относительную погрешности прямых и косвенных измерений;
6. Самостоятельно анализировать полученные результаты и делать выводы;
7. Составлять отчёт о работе (с таблицами, графиками, чертежами и рисунками).

знать:

1. Цель, ход измерений и опытов;
2. Название, назначение и правила обращения с приборами;
3. Условные обозначения электрических приборов;
4. Способы измерения данных физических величин;
5. Правила техники безопасности;
6. Способы вычислений абсолютной и относительной погрешностей: прямых и косвенных.

Лабораторные работы рассчитаны на выполнение в течение двух учебных часов.

Правила выполнения лабораторных занятий

1. К работе допускаются обучающиеся, подготовленные к выполнению лабораторных занятий;
2. Каждый обучающийся после выполнения работы должен представить отчет о проделанной работе;
3. Отчёт оформляет по следующей схеме:
 - 1) Дата, название и номер работы
 - 2) Цель работы
 - 3) Перечень оборудования
 - 4) Схема или зарисовка оборудования

- 5) Порядок выполнения работы
 - 6) Запись цены деления шкалы измерительного прибора
 - 7) Необходимые расчёты
 - 8) Расчёт погрешностей
 - 9) Вывод по расчётным данным
 - 10) Ответы на контрольные вопросы.
4. Если обучающийся не выполнил лабораторную работу или работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем;
 5. Зачет по лабораторным занятиям обучающийся получает при условии выполнения всех предусмотренных программой лабораторных занятий, после сдачи отчетов по занятиям при удовлетворительных оценках за опросы и контрольные вопросы во время лабораторных занятий.
 6. Обучающиеся, не получившие зачёт за выполнение лабораторных занятий, к экзамену не допускаются.

Правила техники безопасности при выполнении лабораторных занятий

1. *Требования правил безопасности перед началом работы*
 - 1.1. Внимательно изучить содержание и порядок проведения лабораторной работы, а также безопасные приемы ее выполнения.
 - 1.2. Подготовить к работе рабочее место, убрать посторонние предметы. Приборы и оборудование разместить таким образом, чтобы исключить их падение и опрокидывание.
 - 1.3. Проверить исправность оборудования, приборов, целостность лабораторной посуды и приборов из стекла.
2. *Требования правил безопасности при проведении лабораторных занятий*
 - 2.1. При выполнении лабораторной работы точно выполнять все указания преподавателя, без его указания не выполнять самостоятельно никаких работ.
 - 2.2. Соблюдать осторожность при обращении с приборами из стекла и лабораторной посуды, не бросать, не ронять и не ударять их.
 - 2.3. При сборке электрической схемы использовать провода с наконечниками, без видимых повреждений изоляции, избегать пересечения проводов, источник тока включать в последнюю очередь.
 - 2.4. Собранную электрическую схему включать под напряжение только после проверки ее преподавателем.

- 2.5. Не прикасаться к находящимся под напряжением элементам электрической цепи, к зажимам конденсатора, не производить переключений в цепях до отключения источника тока.
 - 2.6. Наличие напряжения в цепи проверять только приборами.
 - 2.7. Не допускать предельных нагрузок измерительных приборов.
 - 2.8. Не оставлять без надзора не выключенные электрические приборы и устройства.
 - 2.9. При работе с щелочными аккумуляторами ни в коем случае нельзя их наклонять, пробовать их на искру, прикасаться к зажимам языком, ставить на них посторонние предметы.
 - 2.9.10. Не допускать прямого попадания в глаза светового луча от лазера, электрической дуги, проекционных аппаратов.
3. *Требования правил безопасности по окончании лабораторных занятий*
- 3.1. По окончании работы отключить электрические приборы от источника питания.
 - 3.2. Привести в порядок рабочее место, сдать преподавателю приборы, оборудование, материалы.

Сведения о приближённых вычислениях

1. Как определять погрешности измерений

Выполнение лабораторных работ связано с измерением различных физических величин и последующей обработкой их результатов.

Измерение — нахождение значения физической величины опытным путем с помощью средств измерений.

Прямое измерение — определение значения физической величины непосредственно средствами измерения.

Косвенное измерение — определение значения физической величины по формуле, связывающей ее с другими физическими величинами, определяемыми прямыми измерениями.

Введем следующие обозначения:

A, B, C, \dots — физические величины.

$A_{пр}$ — приближенное значение физической величины, т. е. значение, полученное путем прямых или косвенных измерений.

ΔA — абсолютная погрешность измерения физической величины.

ε — относительная погрешность измерения физической величины, равная:

$$\varepsilon = \frac{\Delta A}{A_{пр}} 100\%$$

$\Delta_{ин}A$ — абсолютная инструментальная погрешность, определяемая конструкцией прибора (погрешность средств измерения; см. табл. № 1).

$\Delta_0 A$ — абсолютная погрешность отсчета (получающаяся от недостаточно точного отсчета показаний средств измерения), она равна в большинстве случаев половине цены деления; при измерении времени — цене деления секундомера или часов.

Максимальная абсолютная погрешность прямых измерений складывается из абсолютной инструментальной погрешности и абсолютной погрешности отсчета при отсутствии других погрешностей: $\Delta A = \Delta_{и} A + \Delta_0 A$.

Абсолютную погрешность измерения обычно округляют до одной значащей цифры ($\Delta A \approx 0,17 = 0,2$); численное значение результата измерений округляют так, чтобы его последняя цифра оказалась в том же разряде, что и цифра погрешности ($A = 10,332 \approx 10,3$).

Таблица №1. Абсолютные инструментальные погрешности средств измерений

Средства измерений		Предел измерений	Цена деления	Абсолютная инструментальная погрешность
1	Линейка ученическая чертёжная инструментальная (стальная) демонстрационная	До 50 см	1 мм	± 1 мм
		До 50 см	1 мм	± 1 мм
		20 см	1 мм	$\pm 0,1$ мм
		100 см	1 см	$\pm 0,5$ см
2	Лента измерительная	150 см	0,5 см	$\pm 0,5$ см
3	Измерительный цилиндр	До 250 мл	1 мл	± 1 мл
4	Штангенциркуль	150 мм	0,1 мм	$\pm 0,05$ мм
5	Микрометр	25 мм	0,01 мм	$\pm 0,005$ мм
6	Динамометр учебный	4 Н	0,1 Н	$\pm 0,05$ Н
7	Весы учебные	200 г	-	$\pm 0,01$ г
8	Секундомер	0 – 30 мин	0,2 с	± 1 с за 30 мин
9	Барометр - aneroid	720 – 780 мм.рт.ст.	1 мм. рт. ст.	± 3 мм. рт. ст.
10	Термометр лабораторный	0 – 100 °С	1 °С	± 1 °С
11	Амперметр школьный	2 А	0,1 А	$\pm 0,05$ А
12	Вольтметр школьный	6 В	0,2 В	$\pm 0,15$ В

Результаты повторных измерения физической величины A , проведенных при одних и тех же контролируемых условиях и при использовании достаточно чувствительных и точных (с малыми погрешностями) средств измерения, отличаются друг от друга.

В этом случае $A_{\text{пр}}$ находят как среднее арифметическое значение всех измерений, а ΔA (ее в этом случае называют случайной погрешностью) определяют методами математической статистики.

В лабораторной практике курса физики СПО такие средства измерения практически не используются. Поэтому при выполнении лабораторных работ необходимо определять максимальные погрешности измерения физических величин. При этом для получения результата достаточно одного измерения.

Относительная погрешность косвенных измерений определяется так, как показано в таблице №2.

Абсолютная погрешность косвенных измерений определяется по формуле $\Delta A = A_{\text{пр}} \varepsilon$ (ε выражается десятичной дробью).

2. О классе точности электроизмерительных приборов

Для определения абсолютной инструментальной погрешности прибора надо знать его *класс точности*. Класс точности $\gamma_{\text{пр}}$ измерительного прибора показывает, сколько процентов составляет абсолютная инструментальная погрешность $\Delta_{\text{и}} A$ от всей шкалы прибора (A_{max}):

$$\gamma_{\text{пр}} = \frac{\Delta_{\text{и}} A}{A_{\text{max}}} 100\% .$$

Таблица №2. Формулы для нахождения относительной погрешности косвенных измерений

Формула физической величины		Формула относительной погрешности
1	$A = BCD$	$\varepsilon = \frac{\Delta B}{B} + \frac{\Delta C}{C} + \frac{\Delta D}{D}$ $\varepsilon = \frac{\Delta B + \Delta C}{B + C}$
2	$A = \frac{B}{CD}$	
3	$A = B + C$	
4	$A = B \sqrt{\frac{C}{D}}$	$\varepsilon = \frac{\Delta B}{B} + \frac{1}{2} \frac{\Delta C}{C} + \frac{1}{2} \frac{\Delta D}{D}$

Класс точности указывают на шкале прибора или в его паспорте (знак % при этом не пишется). Существуют следующие классы точности электроизмерительных приборов: 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4. Зная класс точности $\gamma_{\text{пр}}$ и всю его шкалу (A_{max}), определяют абсолютную погрешность $\Delta_{\text{и}} A$ измерения физической величины A этим прибором: $\Delta_{\text{и}} A = \frac{\gamma_{\text{пр}} A_{\text{max}}}{100}$.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СВОДНОЙ ТАБЛИЦЫ ПО ТЕМЕ

Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме – это вид самостоятельной работы обучающегося по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы. Формирование структуры таблицы отражает склонность обучающегося к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Краткость изложения информации характеризует способность к ее свертыванию. В рамках таблицы наглядно отображаются как разделы одной темы (одноплановый материал), так и разделы разных тем (многоплановый материал). Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания. Задание чаще всего носит обязательный характер, а его качество оценивается по качеству знаний в процессе контроля. Оформляется письменно.

Обучающийся должен:

- изучить информацию по теме;
- выбрать оптимальную форму таблицы;
- информацию представить в сжатом виде и заполнить ею основные графы таблицы;
- пользуясь готовой таблицей, эффективно подготовиться к контролю по заданной теме.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- логичность структуры таблицы;
- правильный отбор информации;
- наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации;
- соответствие оформления требованиям;
- работа сдана в срок.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СООБЩЕНИЙ

Сообщение – форма представления информации, имеющая признаки начала и конца; это устный текст, представляющий собой публичное изложение определенной темы. Одно и то же сообщение может быть представлено различными способами.

При подготовке сообщения используйте следующие рекомендации:

- уясните для себя суть темы, которая вам предложена;
- подберите необходимую литературу (старайтесь пользоваться несколькими источниками для более полного получения информации);
- тщательно изучите материал учебника по данной теме, чтобы легче ориентироваться в необходимой вам литературе и не сделать элементарных ошибок;
- изучите подобранный материал (по возможности работайте карандашом), выделяя самое главное по ходу чтения, или выписывайте необходимые сведения на отдельные карточки с указанием источника;
- составьте план сообщения;
- напишите текст сообщения с соблюдением требований научного стиля;
- продумайте возможность использования презентации по теме.

Необходимо:

- выбирать только интересную и понятную информацию. Не используйте неясные для вас термины и специальные выражения;
- не делать сообщение очень громоздким;
- при оформлении доклада используйте только необходимые, относящиеся к теме рисунки и схемы;
- в конце сообщения составьте список литературы, которой вы пользовались при подготовке;
- прочитать написанный текст заранее и постарайтесь его пересказать, выбирая самое основное;
- перед тем, как делать сообщение, выпишите необходимую информацию (термины, даты, основные понятия) на доску;
- никогда не читайте сообщение! Чтобы не сбиться, пользуйтесь планом и выписанной на доске информацией;
- говорите громко, отчетливо и не торопитесь. В особо важных местах делайте паузу или меняйте интонацию – это облегчит её восприятие для слушателей.

Таким образом, работа над сообщением не только позволяет обучающемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских умений, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления.

Критерии оценки сообщений:

1. Качество сообщения.

2. Качество ответов на вопросы.
 3. Использование демонстрационного материала.
 4. Оформление демонстрационного материала.
 5. Владение автором научным и специальным аппаратом.
 6. Четкость выводов, обобщающих доклад.
1. Оценка «5» - соблюдены все пункты полностью.
 2. Оценка «4» - соблюдены все пункты частично.
 3. Оценка «3» - соблюдены не все пункты, поверхностно.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

Большинство задач по физике можно условно разделить на качественные, количественные, графические, экспериментальные. Решение каждого вида задач имеет свои особенности.

Алгоритм решения качественных задач

- 1 этап — внимательно ознакомиться с условием задачи;
- 2 этап — выяснить, какие тела взаимодействуют;
- 3 этап — выяснить, о каком физическом явлении или группе явлений идет речь;
- 4 этап — выяснить состояние тела при начальных условиях;
- 5 этап — выяснить, что происходит с физическими телами в результате действия физического явления (например, изменение формы, объема или агрегатного состояния, а также силы, возникающие при этом);
- 6 этап — выяснить, как это сказывается на взаимодействующих телах;
- 7 этап — ответить на вопрос задачи.

Задачи второго типа — **количественные**. Это задачи, в которых все физические величины заданы количественно какими-то числами. При этом физические величины могут быть как скалярными так и векторными.

Алгоритм решения количественных задач

- 1 этап — записать кратко условие задачи в виде «Дано»;
- 2 этап — перенести размерность физических величин в систему «СИ»;
- 3 этап — выполнить анализ задачи (записать какое физическое явление рассматривается в задаче, сделать рисунок, обозначить на рисунке все известные и неизвестные величины, записать уравнения, которые описывают физическое явление, вывести из этих уравнений искомую величину в виде расчетной формулы);
- 4 этап — сделать проверку размерности расчетной формулы;
- 5 этап — сделать вычисления по расчетной формуле;
- 6 этап — обдумать полученный результат (Может ли быть такое с точки зрения здравого смысла?);
- 7 этап — записать ответ задачи.

Алгоритм решения графических задач.

К задачам этого типа относятся такие, в которых все или часть данных заданы в виде графических зависимостей между ними. В решении таких задач можно выделить следующие этапы:

- 1 этап — прочитать внимательно условие задачи;
- 2 этап — выяснить из приведенного графика, между какими величинами представлена связь; выяснить, какая физическая величина является независимой, т. е. аргументом; какая величина является зависимой, т. е. функцией; определить по виду графика, какая это зависимость; выяснить, что требуется — определить функцию или аргумент; по возможности записать уравнение, которое описывает приведенный график;

3 этап — отметить на оси абсцисс (или ординат) заданное значение и восстановить перпендикуляр до пересечения с графиком. Опустить перпендикуляр из точки пересечения на ось ординат (или абсцисс) и определить значение искомой величины;

4 этап — оценить полученный результат; записать ответ.

Алгоритм решения экспериментальных задач

Это задачи, в которых для нахождения неизвестной величины требуется часть данных измерить опытным путем.

1 этап — прочитать внимательно условие задачи; четко определить цель работы;

2 этап — определить, какое явление, закон лежат в основе опыта;

3 этап — продумать схему опыта; определить перечень приборов и вспомогательных предметов или оборудования для проведения эксперимента; продумать последовательность проведения эксперимента; в случае необходимости разработать таблицу для регистрации результатов эксперимента;

4 этап — выполнить эксперимент и результаты записать в таблицу;

5 этап — сделать необходимые расчеты, если это требуется согласно условию задачи;

6 этап — обдумать полученные результаты и записать ответ.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРО

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет - ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Трофимова Т.И. Основы физики. Волновая и квантовая оптика [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2016 - 215 с. <http://www.book.ru/book/920516>
2. Трофимова Т.И. Физика от А до Я (для ссузов) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2016 - 300 с. <http://www.book.ru/book/918094>

Дополнительная литература:

1. Гладков Л. Л. Физика. Практикум по решению задач: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. Л. Гладков [и др.] - Москва: Лань, 2014 - 288 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41013
2. Нитта Х. Занимательная физика. Механика. Манга [Электронный ресурс]: / Нитта Х. - Москва: ДМК Пресс, 2015 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58685
3. Трофимова Т.И. Физика: теория, решение задач, лексикон (СПО) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2016 - 315 с. <http://www.book.ru/book/920565>