

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике для 10 а классе физико-математического профиля составлена на основе примерной программы среднего общего образования. 10-11 классы. Профильный уровень (сборник «Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл./сост В.А. Коровин, В.А. Орлов. –М.: Дрофа, 2010) .

Нормативная основа программы:

- Федеральный компонент государственных образовательных стандартов среднего (полного) общего образования (приказ Министерства образования РФ от 05.03.2004г. №1089);.
- Учебный план МАОУ школа № 15 г. Белебея МР БР РБ на 2015-2016 учебный год.

Изучение физики на старшей ступени обучения направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;
- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;
- **применение знаний** по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;
- **развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;
- **воспитание** духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;
- **использование приобретенных знаний и умений** для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Ценностные ориентиры содержания курса физики в средней (полной) школе не зависят от уровня изучения и определяются спецификой физики как науки. Понятие «ценности» включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), поэтому в качестве ценностных ориентиров физического образования выступают объекты, изучаемые в курсе физики, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, т. к. данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Основу *познавательных ценностей* составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентации, формируемые у учащихся в процессе изучения физики, проявляются:

- в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- в ценности физических методов исследования живой и неживой природы • в понимании сложности и противоречивости самого процессе познания как извечного стремления к истине.

В качестве объектов *ценностей труда и быта* выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентации содержания курса физики могут рассматриваться как формирование:

- уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности • понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс физики обладает возможностями для формирования *коммуникативных ценностей*, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентации направлены на воспитание у учащихся:

- правильного использования физической терминологии и символики;
- потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- способности открыто выражать и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

В рабочей программе в тематическое планирование внесено некоторое перераспределение часов за счёт времени из резерва часов.. Добавлены часы на изучение раздела «Механика» (1 час), так как при изучении «Механики» рассматриваются фундаментальные законы природы, без понимания которых изучение последующих разделов физики может быть проблематичным, увеличено количество часов на изучение раздела «Молекулярная физика» (3 часа) и на итоговое повторение (3 часа). При изучении физики очень важно показать практическое применение полученных знаний, поэтому, внесённые в рабочую программу изменения, направлены на решение комбинированных задач и на решение задач практической направленности.

Программа рассчитана на 175 часов в год, 5 часов в неделю.

Формы и средства контроля.

Основными методами проверки знаний и умений учащихся по физике являются устный опрос, письменные и лабораторные работы. К письменным формам контроля относятся: физические диктанты, самостоятельные и контрольные работы, тесты. Основные виды проверки знаний – текущая и итоговая. Текущая проверка проводится систематически из урока в урок, а итоговая – по завершении темы (раздела), школьного курса. Контрольные работы проводятся для проверки уровня сформированности знаний и умений учащихся после изучения каждой темы и всего курса в целом. Контрольно-измерительные материалы предназначены для организации дифференцированной самостоятельной работы учащихся на уроках физики в 10 классе. Самостоятельные работы, рассчитанные на 10-15 минут урока, позволяют учителю в течение учебного года регулярно контролировать степень усвоения учащимися изучаемого материала. Контрольные работы находятся в логической связи с содержанием учебного материала, и соответствуют требованиям к уровню усвоения предмета, составлены в нескольких уровнях сложности заданий.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Физика как наука. Методы научного познания природы. (3ч)

Физика как наука и основа естествознания. Экспериментальный характер физики. Физические величины и их измерение. Связи между физическими величинами. Научный метод познания окружающего мира: эксперимент – гипотеза – модель – (выводы-сравнения с учётом границ модели) – критериальный эксперимент. Физическая теория. Приближённый характер физических законов. Моделирование явлений и объектов природы. Роль математики в физике. Научное мировоззрение. Понятие о физической картине мира.

Механика (65 ч)

Классическая механика как фундаментальная физическая теория. Границы её применимости.

Кинематика. Механическое движение. Материальная точка. Относительность механического движения. Система отсчёта. Координаты. Пространство и время в классической механике. Радиус-вектор. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Движение тела по окружности. Угловая скорость. Центробежное ускорение.

Кинематика твёрдого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твёрдого тела. Угловая и линейная скорости вращения.

Динамика. Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Принцип суперпозиции сил. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Силы тяжести и вес. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения.

Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.

Статика. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела.

Демонстрации

Зависимость траектории движения тела от выбора системы отсчёта.

Падение тел в воздухе и в вакууме.

Явление инерции.

Инертность тел.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Взаимодействие тел.

Невесомость и перегрузка.

Зависимость силы упругости от деформации.

Силы трения.

Виды равновесия тел.

Условия равновесия тел.

Реактивное движение.

Изменение энергии тел при совершении работы.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Лабораторные работы

Измерение ускорения свободного падения

Исследование движения тела под действием постоянной силы.

Изучение движения тел по окружности под действием силы тяжести и упругости.

.Исследование упругого и неупругого столкновений. Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.

Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии.

Физический практикум (8 ч.)

Молекулярная физика (34 ч)

Основы молекулярной физики. Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел. Тепловое движение молекул. Модель идеального газа. Границы применимости модели. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа.

Температура. Энергия теплового движения молекул. Тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура - мера средней кинетической энергии молекул. Изменение скоростей движения молекул газа.

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. .

Термодинамика. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоёмкость. Первый закон термодинамики. Изопроцессы. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики: статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Порядок и хаос. Тепловые двигатели: двигатель внутреннего сгорания, дизель. Холодильник: устройство и принцип действия. КПД двигателей. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

Взаимное превращение жидкостей и газов. Твёрдые тела. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Модели строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Плавление и отвердевание. Уравнение теплового баланса.

Демонстрации

Механическая модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме.

Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении.

Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре.

Кипение воды при пониженном давлении.

Психрометр и гигрометр.
Явление поверхностного натяжения жидкости.
Кристаллические и аморфные тела.
Объемные модели строения кристаллов.
Модели дефектов кристаллических решеток.
Изменение температуры воздуха при адиабатном сжатии и расширении.
Модели тепловых двигателей.

Лабораторные работы

Исследование зависимости объёма газа от температуры при постоянном давлении.
Наблюдение роста кристаллов из раствора
Измерение поверхностного натяжения.
Измерение удельной теплоты плавления льда.

Физический практикум (6 ч.).

Электростатика. Постоянный ток. (38 ч.)

Электростатика. Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля конденсатора.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи.

Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников, p-n-переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

Демонстрации

Электромметр.
Проводники в электрическом поле.
Диэлектрики в электрическом поле.
Конденсаторы.
Энергия заряженного конденсатора.
Электроизмерительные приборы.
Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры.
Зависимость удельного сопротивления полупроводников от температуры и освещения.
Собственная и примесная проводимость полупроводников.
Полупроводниковый диод.

Транзистор.

Термоэлектронная эмиссия.

Электронно-лучевая трубка.

Явление электролиза.

Электрический разряд в газе.

Люминесцентная лампа.

Лабораторные работы

Измерение электрического сопротивления с помощью омметра

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Измерение элементарного электрического заряда.

Измерение температуры нити лампы накаливания.

Физический практикум (6 ч.)

Повторение (9ч)

III. Учебно-тематический план

№	Разделы и темы	Всего часов	Лабораторных работ	Контрольных работ
I	Физика и методы научного познания	3		
II	Механика	61		
1	<i>Кинематика</i>	24	№1. «Исследование движение тела под действием постоянной силы» № 2. «Измерение ускорения свободного падения»	№1 по теме «Кинематика»
2	<i>Законы механики Ньютона</i>	7		
3	<i>Силы в механике</i>	11	№ 3. «Изучение движения тела по окружности под действием силы тяжести и упругости»	№ 2 по теме «Динамика».
4	<i>Законы сохранения в механике</i>	12	№ 4. «Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии». № 5. «Исследование упругого и неупругого столкновений Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости».	№ 3 по теме «Законы сохранения в механике»
5	<i>Статика</i>	7		
III	Физический практикум	8		
IV	Молекулярная физика	37		
1	<i>Основы МКТ</i>	6		
2	<i>Температура. Энергия теплового движения молекул</i>	3		
3	<i>Уравнение состояния идеального газа</i>	7	№ 6. «Исследование зависимости объёма газа от температуры при постоянном давлении».	№4 по теме «Основы МКТ идеального газа»
4	<i>Взаимные превращения жидкостей и газов. Твёрдые тела.</i>	7	№ 7. «Измерение поверхностного натяжения» № 8. «Наблюдение роста кристаллов из раствора»	№ 5 по теме «Взаимные превращения жидкостей и газов. Твёрдые тела»
5	<i>Термодинамика</i>	14	№ 9. «Измерение удельной теплоты плавления льда».	№6 по теме «Основы

				термодинамики».
V	Физический практикум	6		
VI	Электростатика. Постоянный ток.	45		
1	<i>Электростатика</i>	17		№7 по теме «Электрическое поле».
2	<i>Законы постоянного тока</i>	12	№ 10. «Измерение электрического сопротивления с помощью омметра» № 11. «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	№ 8 по теме «Законы постоянного тока»
3	<i>Электрический ток в различных средах</i>	16	№ 12. «Измерение элементарного электрического заряда» № 13. «Измерение температуры нити лампы накаливания»	№ 9 по теме «Электрический ток в различных средах»
VII	Физический практикум	6		
VIII	Повторение	9		
	Итого	175		

IV. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

В результате изучения физики на профильном уровне ученик должен знать/понимать

- ***смысл понятий:*** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс;
- ***смысл физических величин:*** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, емкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила;
- ***смысл физических законов, принципов и постулатов*** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения

энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца;

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

уметь

- **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения;

- **приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

- **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**

- **применять полученные знания для решения физических задач;**

- **определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле;

- **измерять:** скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

- **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики;

- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов;
- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды;
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

VI. Перечень учебно-методического обеспечения

Для учащихся:

1. Физика: учеб. Для 10 кл. общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни/Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. – М. : Просвещение, 2014
2. Физика: Учеб. Для 10 кл с углуб. Изучением физики/ О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др.: Под редю А.А. Пинского, О.Ф. кабардина.-М.: Просвещение, 2014.
3. Физика. Задачник. 10-11 кл. : Пособие для общеобразовательных заведений. А.П. Рымкевич.– М.: Дрофа, 2010.
4. Физика – 10. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. А.А. Кирик,М.: ИЛЕКСА, 2011.

Для учителя:

5. Программы общеобразовательных учреждений. Физика. 10-11 классы. – М.: Просвещение, 2010. – 160 с.
6. Универсальные поурочные разработки по физике: 10 класс. –М.:ВАКО, 2010.
7. Физика. 10-11 классы. Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ. Базовый и повышенный уровень. Л.М. монастырский, А.С. Богатин, Ю.А. Игнатова.-Ростов-на-Дону: Легион-М, 2011.
8. Физика в задачах: учеб пособие Книга 1 . Механика./ В.А. Никитина, М.А. Хусаинов, А.Е. Курамшина. – Уфа: Из-во УГНТУ, 2011.
9. Физика в задачах: учеб пособие Книга 2 . Молекулярная физика./ В.А. Никитина, М.А. Хусаинов, А.Е. Курамшина. – Уфа: Из-во УГНТУ, 2011
10. Сборник задач по физике: Для 9-11 классов общеобразовательных учреждений.. /Сост Г.Н. Степанов – М.: Просвещение, 2003.
11. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 2002. – 352 с.
12. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободков Б.А. Физика: Электродинамика. 10-11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 2002. – 480 с.

VII. Приложение

Контрольная работа №1 по теме «Кинематика»

Вариант 1

1. Камень, брошенный с поверхности Земли со скоростью V_0 , должен попасть в цель с известными координатами x и y . Чему должен быть равен угол бросания α ? Какова траектория полета камня? Какова скорость V камня в точке расположения цели? Сопротивлением воздуха пренебречь.
2. Под каким углом α к горизонту следует бросить камень с вершины горы с уклоном ($\beta = 45^\circ$), чтобы он упал на склон на максимальном расстоянии? Сопротивление воздуха не учитывать.
3. Найти угол α , под которым атлету следует выпустить ядро, чтобы дальность полета ядра была максимальной. Рост атлета не учитывать. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Вариант 2

1. Снаряд, выпущенный из пружинной пушки со скоростью V_0 , должен поразить цель с координатами x и y . Чему должен быть равен угол α возвышения ствола пушки? По какой траектории полетит снаряд? Какую скорость V будет иметь снаряд в точке расположения цели? Сопротивлением воздуха пренебречь.
2. Минометная батарея расположена у подножия горы с наклоном к горизонту ($\beta = 45^\circ$). Под каким углом α к горизонту надо установить ствол орудия, чтобы мина достигла склона на максимальной высоте? Сопротивление воздуха не учитывать.
3. Найти угол α , под которым атлету следует выпустить копье, чтобы дальность полета была равна максимальной высоте подъема копья. Рост атлета не учитывать. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Контрольная работа № 2 по теме «Динамика »

Вариант 1

1. На первоначально покоящееся тело массой $m = 0,2$ кг действует в течение времени $t = 5$ с сила $F = 0,1$ Н. Какую скорость V приобретает тело и какой путь l пройдет оно за указанное время?
2. При каком минимальном коэффициенте трения между обувью и дорожкой спортсмен сможет пробегать стометровку за время $t = 10$ с, начиная движение с нулевой скоростью и ускоряясь только на первом участке $s_1 = 20$ м?
3. Какую скорость V может сообщить футболист мячу при ударе, если максимальная сила, с которой он может действовать на мяч, $F_{max} = 3,5$ кН, время удара $t_0 = 8 \cdot 10^{-3}$ с?

Считать, что сила во время удара нарастает и спадает по линейному закону (рис. 1). Масса мяча $m = 0,5$ кг.

4. Два грузика массами $m_1 = 300$ г и $m_2 = 200$ г соединены нитью, перекинутой через блок, подвешенный на пружинных весах. Определить ускорение грузов, показание пружинных весов и силу натяжения нити. Трением в оси блока и его массой пренебречь.

Вариант 2

1. На каком максимальном расстоянии 5 от вершины полусферы радиусом $R = 45$ см, отсчитанном вдоль ее поверхности, можно положить небольшое тело, чтобы оно не соскользнуло? Коэффициент трения тела о поверхность сферы $\mu = 0,75$.

2. С какой силой нужно тянуть тело массой 60 кг по горизонтальной поверхности, чтобы оно двигалось равномерно? Сила приложена под углом 30° к горизонту. Коэффициент трения тела о поверхность $0,27$.

3. Автомобиль массой $m = 2 \cdot 10^3$ кг движется со скоростью $V = 90$ км/ч. В момент времени $t = 0$ на него начинает действовать горизонтальная тормозящая сила F , которая нарастает во времени по линейному закону (рис. 1). Через какое время автомобиль остановится?

4. На штанге укреплен невесомый неподвижный блок, через который перекинута нить с двумя грузами, массы которых $m_1 = 500$ г и $m_2 = 100$ г. В грузе m_2 имеется отверстие, через которое проходит штанга (рис. 2). Сила трения груза m_2 о штангу постоянна и равна $F = 3$ Н. Найти ускорение a грузов и силу натяжения T нити.

Контрольная работа № 3 по теме «Закон сохранения в механике»

Вариант 1

1. Снаряд, летящий горизонтально со скоростью $u = 200$ м/с, разрывается на две равные части, одна из которых после разрыва движется вертикально вниз со скоростью $u_2 = 150$ м/с. Какое расстояние по горизонтали пролетит второй осколок, если разрыв произошел на высоте $H = 500$ м?

2. Граната, летевшая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка. Большой осколок, масса которого составляла 60% массы всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении со скоростью 25 м/с. Найти скорость меньшего осколка.

3. Призма 1 , имеющая массу $m_1 = m$, была положена на призму 2 , имеющую массу $m_2 = 3m$ (рис. 1). Верхняя призма начала скользить по нижней и в некоторый момент времени двигалась по ней со скоростью $V_{отн}$. Какую скорость u имела в этот момент нижняя призма? Призмы и горизонтальную плоскость считать гладкими. Какое расстояние s_2 пройдет нижняя призма к моменту, когда верхняя призма коснется горизонтальной плоскости? Пусть между призмами 1 и 2 будет небольшое трение, а между призмой 2 и горизонтальной плоскостью трения не будет. Как это повлияет на ответ задачи?

Вариант 2

1. Снаряд, находясь на высоте $H = 100$ м и двигаясь в этот момент горизонтально со скоростью $V = 400$ м/с, разорвался на два одинаковых осколка. Какова дальность полета осколков, если один из них получил начальную скорость, направленную горизонтально под углом $\alpha = 45^\circ$ к скорости снаряда? Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. Снаряд вылетает из орудия под углом α к горизонту, имея начальную скорость V_0 . В некоторой точке траектории он разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых падает по вертикали, а другой начинает двигаться под углом β к горизонту. Какова скорость u второго осколка после разрыва? Сопротивление воздуха не учитывать.

3. Призма 1, имеющая массу $m_1 = m$, была положена на призму 2, имеющую массу $m_2 = 4m$ (рис. 1). Верхняя призма начала скользить по нижней и в некоторый момент времени двигалась по ней со скоростью $V_{отн}$. Какую скорость u имела в этот момент нижняя призма? Призмы и горизонтальную плоскость считать гладкими. Какое расстояние s_2 пройдет нижняя призма к моменту, когда верхняя призма коснется горизонтальной плоскости? Пусть между призмами 1 и 2 будет небольшое трение, а между призмой 2 и горизонтальной плоскостью трения не будет. Как это повлияет на ответ задачи?

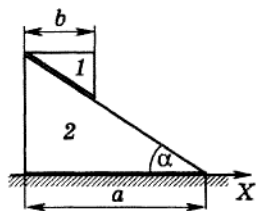


Рис. 1

Контрольная работа № 4 по теме «Основы МКТ идеального газа»

Вариант 1

1. Сформулируйте основные положения МКТ.

2. Сколько молекул содержится в углекислом газе (CO_2) массой 1 г?

3. Определите массы молекул алюминия, газа метана CH_4 , метилового спирта CH_3OH и их концентрацию. Плотности алюминия, метана и метилового спирта соответственно равны 2700; 0,756 и 792 кг/м³.

4. Оцените размер атома алюминия.

Вариант 2

1. Какие эксперименты подтверждают основные положения МКТ?
2. Какое количество вещества содержится в стакане воды объемом 250 см^3 ? Плотность воды 1000 кг/м^3 .
3. Определите массы молекул кремния, двуокиси углерода CO_2 , анилина $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ и их концентрацию. Плотности кремния, двуокиси углерода и анилина соответственно равны 2300 ; $1,977$ и 1020 кг/м^3 .
4. Оцените размер атома кремния.

Контрольная работа № 5 по теме «Взаимные превращения жидкостей и газов. Твёрдые тела»

Вариант 1

1. Какое давление на стенки сосуда производит кислород, если средняя квадратичная скорость его молекул 400 м/с , а концентрация равна $2,7 \cdot 10^{21} \text{ м}^{-3}$?
2. Какова разница в массе воздуха, заполняющего помещение объемом 50 м^3 , зимой и летом, если температура помещения летом достигает $40 \text{ }^\circ\text{C}$, а зимой падает до $0 \text{ }^\circ\text{C}$? Давление нормальное. Молярная масса воздуха $0,029 \text{ г/моль}$.
3. Открытую стеклянную трубку длиной 1 м наполовину погружают в ртуть. Затем трубку закрывают сверху и вынимают из ртути. Какой длины столбик ртути останется, в трубке? Атмосферное давление равно 750 мм рт. ст.

Вариант 2

1. Какое давление на стенки сосуда производят молекулы газа, если масса газа 3 г , объем $0,0005 \text{ м}^3$, а средняя квадратичная скорость молекул 500 м/с ?
2. В сосуде объемом 1 л заключено $0,28 \text{ г}$ азота. Азот нагрет до температуры $1500 \text{ }^\circ\text{C}$. При этой температуре 30% молекул азота диссоциировало на атомы. Определить давление в сосуде.
3. Воздух в стакане высотой 10 см с площадью дна $S = 25 \text{ см}^2$ нагрет до температуры $t_1 = 87 \text{ }^\circ\text{C}$. Стакан погружен вверх дном в воду так, что его дно находится на уровне поверхности воды. Какой объем воды войдет в стакан, когда воздух в стакане примет температуру воды $t_2 = 17 \text{ }^\circ\text{C}$?

Контрольная работа №6 по теме «Основы термодинамики»

Вариант 1

1. Кислород нагревают при постоянном давлении от температуры 0°C . Какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы его объем удвоился? Количество вещества 1 моль.

2. В калориметр с теплоемкостью 63 Дж/К было налито 250 г масла при температуре 12°C . После опускания в масло медного тела массой 500 г при температуре 100°C установилась общая температура 33°C . Какова удельная теплоемкость масла по данным опыта? Удельная теплоемкость меди 380 Дж/(кг·К).

3. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 117°C , а холодильника 27°C . Машина получает от нагревателя за 1 с количество теплоты, равное 200 Дж. Определить КПД машины, количество теплоты, отдаваемое холодильнику в 1 с, работу, совершаемую машиной за 1 с.

4. При передаче газу количества теплоты 17 кДж он совершает работу, равную 50 кДж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Охладился газ или нагрелся?

Вариант 2

1. В сосуде находится одноатомный газ при температуре 17°C и давлении 100 кПа. Объем сосуда 3 л. Газ изохорно нагревают на 100°C . Определить изменение внутренней энергии газа. Какое количество теплоты было передано газу в этом процессе?

2. В идеальной тепловой машине за счет каждого килоджоуля энергии, получаемой от нагревателя, совершается работа 300 Дж. Определить КПД машины и температуру нагревателя, если температура холодильника 280 К.

3. Свинцовая пуля, летящая со скоростью 200 м/с, попадает в земляной вал. На сколько повысилась температура пули, если 78% кинетической энергии пули превратилось во внутреннюю энергию? Удельная теплоемкость свинца — 130 Дж/(кг·К).

4. В каком из процессов газ совершает большую работу: $1-3-2-1$ или $1-4-3-1$ (рис. 1)?

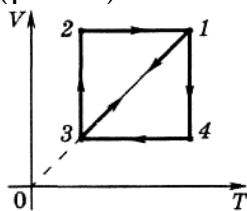


Рис. 1

Контрольная работа № 7

по теме «Электрическое поле»

Вариант 1

1. Обкладки плоского конденсатора имеют заряды $+q$ и $+2q$ соответственно. Чему равна напряженность поля в конденсаторе, если площадь пластин S ? Каково напряжение между обкладками, если расстояние между ними d ? Определить заряды, скопившиеся на внутренних и внешних сторонах обкладок.
2. Три одинаковых конденсатора емкостью C каждый соединили в батарею, как показано на рисунке 1. Определить заряд батареи и каждого конденсатора; напряжение на каждом конденсаторе, если на батарею подано напряжение U .
3. Внутри полого металлического шара радиусом r , с зарядом q , поместили такой же точечный заряд. Найти напряженность и потенциал поля в точке A , лежащей вне сферы на расстоянии d от ее поверхности.
4. Два точечных заряда q и $-3q$ расположили на расстоянии d друг от друга. Какой третий заряд Q и где надо расположить, чтобы первые два заряда находились в равновесии? Что произойдет, если третий заряд освободить?
5. Между двумя плоскими параллельными пластинами, расстояние между которыми d много меньше размеров пластин, находится во взвешенном состоянии пылинка массой m , несущая на себе заряд q . До какой разности потенциалов заряжены пластины?

Вариант 2

1. Рассчитать, с какой силой притягиваются друг к другу пластины плоского заряженного конденсатора, емкость которого C , а разность потенциалов между пластинами U . Расстояние между пластинами d .
2. Три одинаковых конденсатора емкостью C каждый соединили в батарею, как показано на рисунке 1. Определить заряд батареи и каждого конденсатора; напряжение на каждом конденсаторе, если на батарею подано напряжение U .
3. Металлический шар радиусом 2 см имеет заряд $1,33 \cdot 10^{-8}$ Кл. Шар окружен концентрической металлической оболочкой радиусом 5 см, заряд которой равен $-2 \cdot 10^{-8}$ Кл. Определить напряженность и потенциал поля на расстояниях $L_1 = 1$ см, $L_2 = 4$ см, $L_3 = 6$ см от центра шара.
4. Одинаковые по модулю, но разные по знаку заряды 18 нКл расположены в двух вершинах равностороннего треугольника. Сторона треугольника 2 м. Определить напряженность поля в третьей вершине треугольника.
5. Какой угол с вертикалью составляет нить, на которой висит заряженный шарик массой 0,25 г, помещенный в горизонтальное однородное электростатическое поле напряженностью 10^6 В/м? Заряд шарика равен 2,5 нКл.

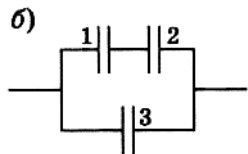
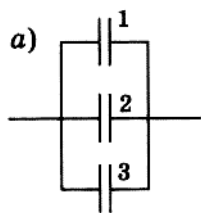


Рис. 1

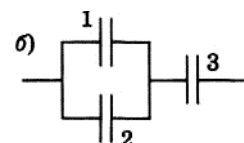
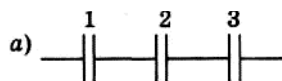


Рис. 1

Контрольная работа № 8 по теме «**Законы постоянного тока**»

Вариант 1

1. Определить силу тока через амперметр (рис. 1). ЭДС источника равна ε . Внутренними сопротивлениями амперметра и источника тока пренебречь. $R_1 = R_2 = R_3 = r$, $R_A = 2r$.

2. Электромотор включен в цепь постоянного тока напряжением $U = 220$ В. Сопротивление обмотки мотора $R = 2$ Ом, потребляемая сила тока $I = 10$ А. Найти потребляемую мощность и КПД мотора.

1. Имеется прибор с ценой деления 10 мкА. Шкала прибора содержит 100 делений. Внутреннее сопротивление прибора 50 Ом. Как из этого прибора сделать вольтметр для измерения напряжения до 200 В или миллиамперметр для измерения силы тока до 800 мА?

2. Определить заряд на конденсаторе (рис. 2), если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 20$ Ом, $\varepsilon = 500$ В, $r = 10$ Ом и $C = 10$ мкФ.

3. Электрический чайник имеет два нагревательных элемента. При включении одного из них вода в чайнике закипает за 15 мин, при включении другого — за 30 мин. Через какое время закипит вода в чайнике, если включить оба элемента: последовательно, параллельно?

Вариант 2

1. Определить силу тока через амперметр (рис. 1). ЭДС источника равна ε . Внутренними сопротивлениями амперметра и источника тока пренебречь. $R_1 = R_4 = r$, $R_2 = R_3 = 2r$.

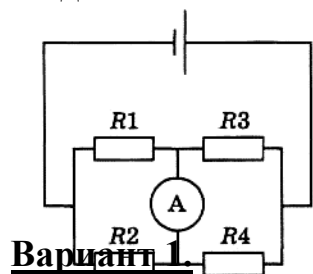
2. Электромотор включен в цепь постоянного тока напряжением $U = 120$ В. Сопротивление обмотки мотора $R = 2$ Ом, потребляемая сила тока $I = 5$ А. Найти потребляемую мощность и КПД мотора.

3. Вольтметр, соединенный последовательно с резистором сопротивлением 10 кОм, при включении в сеть напряжением 220 В показывает 70 В, а соединенный последовательно с другим резистором показывает 20 В. Найти сопротивление этого резистора.

4. До какого потенциала зарядится конденсатор C , присоединенный к источнику тока, ЭДС которого $\varepsilon = 3,6$ В, по схеме, изображенной на рисунке 2? Какой заряд будет при этом на обкладках конденсатора, если его емкость равна 2 мкФ?

5. Какой длины надо взять никелиновую проволоку с площадью поперечного сечения

0,84 мм², чтобы изготовить нагреватель с КПД 80%, при помощи которого можно было бы нагреть воду объемом 2 л от 20 °С до кипения за 10 мин при напряжении 200 В?



Вариант 1



Контрольная работа № 9 по теме «Электрический ток в различных средах»

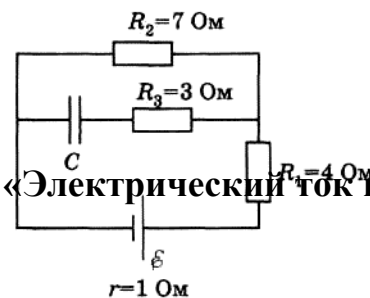


Рис. 2

1. По ^{Рис. 1}Графику зависимости удельного сопротивления определите температурный коэффициент сопротивления.
2. Установите пропускное направление полупроводникового диода и сравните это направление с условным обозначением диода на его корпусе.
3. Выполняется ли закон Ома для электрического тока в газах?
4. Во время электролиза воды через ванну в течение 20 мин проходил ток 10 А. Определите температуру выделенного кислорода, если он имел объем 0.5 л под давлением 5×10^5 Па.

Вариант 2.

1. Определите электрохимический эквивалент хрома, если при хромировании детали за 10 мин электролиза при силе тока 0,1 кА она покрылась слоем хрома, масса которого 11 г.
2. При никелировании через электролитическую ванну в течение 5 мин пропускали ток силой 3,2 А. Сколько ионов трivalentного никеля нейтрализовалось за это время на катоде?
3. Чиста дистиллированная вода и поваренная соль-изоляторы. Почему же раствор соли в воде – проводник?
4. В газоразрядной трубке между электродами площадью 10 см. кв расположенными на расстоянии 10 см, ток насыщения 10^{-6} А. Сколько пар элементарных зарядов обоих знаков образуется каждую секунду в 1 кв. см?

Вариант I

Вариант II

№	Название работы	Дата
---	-----------------	------

График лабораторных работ

		План	Факт
1	«Изучение движения тел по окружности под действием силы упругости и тяжести»		
2	«Изучение закона сохранения механической энергии»		
3	«Опытная проверка закона Гей-Люссака»		
4	«Опытная проверка закона Бойля-Мариотта»		
5	«Измерение модуля упругости резины»		
6	«Изучение законов последовательного и параллельного соединений проводников»		
7	«Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»		
8	«Определение заряда электрона»		

Источники лабораторных работ:
 1. Лабораторные работы №1, 2, 3, 4, 6, 7 проводятся по описанию в учебнике.
 2. Описания лабораторных работ №4, 5, 8 прилагаются к рабочей программе.

Лабораторная работа №4
Опытная проверка закона Бойля
— Мариотта

Цель работы: экспериментально установить взаимосвязь объема и давления газа определенной массы в различных его состояниях.

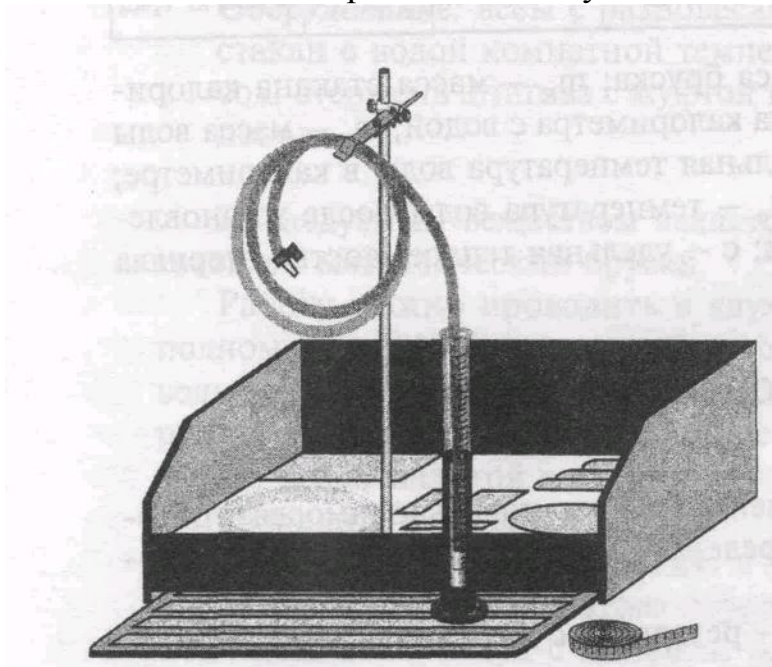
Оборудование: трубка - резервуар с двумя кранами, мерный цилиндр с водой, линейка, измерительная лента, лоток, укладочный короб, барометр-анероид, линейка.

Порядок выполнения работы:

Объектом изучения в работе является воздух, находящийся внутри прозрачной эластичной трубки-резервуара. В исходном состоянии он имеет следующие параметры. Давление равно атмосферному. Объем равен объему внутренней полости трубки. Температура соответствует температуре воздуха в помещении класса. Второе состояние получают путем сжатия. Для этого кран на одном конце трубки закрывают. Второй кран остается открытым. Конец трубки с открытым краном погружают в мерный цилиндр, в который предварительно налили воду комнатной температуры, так, чтобы ее уровень не доходил до края цилиндра на 15—20мм. Необходимо подчеркнуть, что вода должна быть обязательно комнатной температуры. В противном случае в результате теплообмена с водой температура воздуха в трубке изменится и процесс не будет изотермическим. Кран погружают до дна цилиндра.

Через открытый кран в трубку заходит вода и сжимает воздух до тех пор, пока его давление не сравняется с внешним давлением. Таким образом, во втором состоянии параметры воздуха окажутся следующими. Объем будет равен объему внутренней полости за вычетом объема воды, вошедшей в трубку. Давление возрастет на величину гидростатического давления столба воды в цилиндре. Температура не изменится.

Общий вид экспериментальной установки для выполнения работы показан на рисунке.



Объем внутренней полости трубки определяется произведением площади поперечного сечения на длину. Поскольку поперечное сечение трубки не меняется, объем воздуха удобно измерять в условных единицах. За условную единицу принимают единицу длины воздушного столба.

Итак, в исходном состоянии давление определяется по показаниям барометра-анероида, а объем - измерительной лентой по длине внутренней полости.

Для измерения давления во втором состоянии линейкой измеряют разницу уровней воды в мерном цилиндре и в трубке. По формуле для расчета гидростатического давления жидкости вычисляют давление столба воды. Давление воздуха во втором состоянии будет равно сумме атмосферного и гидростатического давлений.

Для определения объема воздуха во втором состоянии линейкой измеряют длину столба воды, вошедшей в трубку. Из измеренной ранее длины трубки вычитают длину столба воды.

Завершив измерения, находят произведения давления на объем воздуха в первом и втором состояниях. Сравнивая полученные числа, делают вывод о справедливости закона Бойля - Мариотта.

Данные измерений и вычислений представляют в виде таблицы.

p_1 , Па	l_1 , мм	h_v , мм	p_v , Па	p_2 , Па	l , мм	l_2 , мм	$p_1 l_1$	$p_2 l_2$
------------	------------	------------	------------	------------	----------	------------	-----------	-----------

В таблице: p_1 — давление воздуха в исходном состоянии; l_1 — длина воздушного столба в исходном состоянии; h_v - разность уровней воды в цилиндре и трубке; p_v - дополнительное давление столба воды; p_2 - давление воздуха во втором состоянии; l - длина столба воды в трубке; l_2 — длина воздушного столба после сжатия.

Сделайте вывод.

Лабораторная работа №5
Измерение модуля упругости резины.

Теория. Если к однородному стержню, закрепленному на одном конце, приложить силу F вдоль оси стержня, то стержень подвергнется деформации растяжения. Деформацию растяжения характеризуют абсолютным

удлинением $\Delta l = l - l_0$; относительным удлинением $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$. В деформированном теле возникает механическое напряжение σ , равное отношению модуля силы F к площади поперечного сечения тела S :

$$\sigma = \frac{F}{S}$$

На упруго деформированные тела распространяется закон Гука: при малых деформациях механическое напряжение σ прямо пропорционально относительному удлинению: $\sigma = E \cdot |\varepsilon|$

Коэффициент пропорциональности E , входящий в закон Гука, называется модулем упругости или модулем Юнга. Модуль Юнга показывает, какое механическое напряжение возникает в материале при относительной деформации равной единице, т.е. при увеличении длины образца вдвое. В данной работе надо определить модуль упругости E (модуль Юнга) резинового шнура. При выполнении работы надо учесть, что сила упругости в деформированном теле численно равна силе тяжести груза, подвешенного к резинового шнуру: $F = mg$. Резиновый шнур имеет квадратное сечение, поэтому $S = a^2$, где a - сторона квадрата ($a = 1 \text{ мм} = 10^{-3} \text{ м}$). Окончательная формула для расчета модуля Юнга имеет вид:

$$E = \frac{m \cdot g \cdot l_0}{S \cdot \Delta l}$$

Цель работы: научиться измерять модуль Юнга, используя закон Гука.

Оборудование: резиновый шнур, штатив с муфтой и лапкой, грузы, измерительная линейка.

Ход работы.

1. Опыт №1

- Нанести на резинового шнура две метки на расстоянии l_0 друг от друга (около 10 см) и измерить это расстояние: $l_0 = \dots \text{ см} = \dots \text{ м}$.
- Закрепить короткий конец шнура в лапке штатива, а к длинному концу подвесить груз массой $m_1 = \dots \text{ г} = \dots \text{ кг}$.
- Снова измерить расстояние между метками на шнура $l_1 = \dots \text{ см} = \dots \text{ м}$. Рассчитайте абсолютное удлинение шнура $\Delta l_1 = l_1 - l_0 = \dots \text{ см} = \dots \text{ м}$.

- Пользуясь формулой $E_1 = \frac{m_1 \cdot g \cdot l_0}{S \cdot \Delta l_1}$, рассчитать модуль упругости резины.

2. *Опыт №2* (повторить опыт №1 с грузом другой массы и снова рассчитать модуль Юнга).

$$E_2 = \frac{m_2 \cdot g \cdot l_0}{S \cdot \Delta l_2}$$

3. Рассчитать среднее значение модуля упругости резины (модуля Юнга).

$$E_{\text{ср}} = \frac{E_1 + E_2}{2}$$

4. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

№ опыта	l_0 , м	l , м	Δl , м	m , кг	g , м/с ²	a , м	S , м ²	E , Па	$E_{\text{ср}}$, Па

Сделать вывод, указав в нем физический смысл измеренной величины.

Ответить на контрольные вопросы

- Рассчитать относительное удлинение резинового шнура.
- Дать определение деформации.
- Какая деформация имеет место в данном опыте: упругая или пластичная и почему?

Лабораторная работа №8

Определение заряда электрона

Цель работы: Определить величину заряда электрона, используя закон Фарадея для электролиза.

Оборудование: стакан с раствором медного купороса, источник постоянного тока, реостат, ключ, амперметр, соединительные проводники, лабораторные весы с разновесом, часы, медные пластины на изолирующей крышке.

Для проведения эксперимента можно использовать водный раствор сульфата меди (CuSO_4), а в качестве электродов – медные пластины.

Заряд электрона может быть определён по формуле

$$e = \frac{MIt}{mnN_A}, \quad (1)$$

полученной из закона Фарадея для электролиза. Здесь m – масса выделившейся на катоде меди, M – молярная масса меди, n – валентность меди, N_A – число Авогадро, I – сила тока, t – время прохождения тока через электролит.

Масса выделившейся на катоде меди определяется путём взвешивания катода до и после электролиза $m = m_2 - m_1$.

Для измерения силы тока используют амперметр лабораторный, время измеряют часами.

Время электролиза рекомендуется не менее 20 минут. Реостат в цепи необходим для регулирования силы тока.

Проведение эксперимента

1. Изобразите схему опыта.
2. Взвесьте предварительно электрод. В цепи он должен быть катодом (отрицательным электродом).

3. Опустите электроды в стакан с раствором медного купороса, соберите электрическую цепь по схеме.
4. Замкните ключ, установите с помощью реостата силу тока не более 1 А. Проводите электролиз в течение 20 минут.
5. По окончании опыта разомкните ключ, выньте, обсушите катод и взвесьте его.
6. Определите массу выделившейся на катоде меди и подставьте в формулу (1).
7. Вычислите относительную $\varepsilon e = 2\Delta m / (m_2 - m_1) \cdot \left(\frac{\Delta I}{I} + \frac{\Delta t}{t} \right)$ и абсолютную $\Delta e = e_{np} \cdot \varepsilon e$ погрешности.
8. Запишите результат измерения заряда электрона:
 $e = e_{np} \pm \Delta e$
9. Сравните полученный результат с табличным значением и сделайте вывод.