

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.10.2021 19:50:12

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da14341c110910e37e3e37d

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

Методические рекомендации

по проведению лабораторных и практических работ

по учебной дисциплине

ДД.1 Естествознание

(физика)



Составитель:

Бобрышева В.В. преподаватель
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

Курск 2021

Пояснительная записка

В курсе физики много вопросов, которые невозможно исследовать без самостоятельного эксперимента студентов. Только путем лабораторных работ можно ознакомить студентов с физическими измерениями и методами нахождения физических постоянных.

Лабораторные занятия (лабораторные работы) - один из видов самостоятельной аудиторной работы обучающихся: имеют целью углубление и закрепление теоретических знаний, развитие навыков самостоятельного экспериментирования. Широко применяются в процессе преподавания естественнонаучных и технических дисциплин. На лабораторные и практические занятия по дисциплине "Физика" отводится 60% учебного времени. Завершаются лабораторные и практические занятия сдачей зачета по всему циклу лабораторных и практических работ.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории, студенты работают непосредственно с приборами. При правильно организованных и систематически проводимых лабораторных занятиях студенты приобретают умения и навыки по постановке и технике эксперимента в обращении с приборами, ведения наблюдений и измерений. Сами проделывая опыты, производя наблюдения, измерения, пробы, внимательно следя за происходящими явлениями, студенты развивают способности логического мышления, приучаются глубже проникать в явления природы, отличать главное и существенное от второстепенного и случайного.

Получив задание, студент должен четко осознавать цель лабораторной работы и способ ее выполнения. Цели, задачи, оборудование, ход работы и необходимые вычисления отражены в инструкционно-технологических картах. Преподаватель физики должен перед выполнением лабораторного практикума проводить вводный, повторный и текущий инструктаж студентов по технике безопасности.

Инструкция

по правилам безопасности для обучающихся в кабинете физики

I Общие требования безопасности

1. Соблюдение требований настоящей инструкции обязательно для всех студентов, работающих в кабинете физики.
2. Спокойно, не торопясь, соблюдая дисциплину и порядок, входить и выходить из кабинета.
3. Соблюдать требования инструкции по проведению лабораторных работ.
4. Не разрешается присутствие посторонних лиц при проведении этих работ без ведома преподавателя.
5. Не загромождать проходы портфелями, сумками и т.п.
7. Не передвигать учебные столы и стулья.
8. Не вставлять в электрические розетки какие-либо предметы.
9. Травмоопасность: поражение электротоком, порезы разбившейся стеклянной посудой, ушибы при переноске физических приборов.

II Требования безопасности перед началом занятий

1. Входить в кабинет после разрешения преподавателя.
2. Не включать электроосвещение и электроприборы.
3. Не открывать самостоятельно форточки, фрамуги, окна.
4. Подготовить рабочее место и учебные принадлежности к занятиям.
5. Перед выполнением работы изучить по учебнику, или пособию порядок её проведения.
6. Прослушать инструктаж по ТБ труда при выполнении лабораторных работ.
7. Разместить приборы, материалы, оборудование, исключив возможность их падения.

III Требования безопасности во время занятий

1. Выполнять практические задания только после разрешения преподавателя.
2. Подготовленный к работе прибор показать преподавателю.
3. Приступать к работе и каждому её этапу, после указания преподавателя.
4. Не проводить самостоятельно опытов, не предусмотренных заданиями работы.
5. Не оставлять без присмотра электроприборы .

6. Соблюдать порядок и чистоту на рабочем месте.
7. Не устранять самостоятельно неисправности в оборудовании.
8. Не оставлять рабочее место без разрешения преподавателя.
9. Не прикасаться к вращающимся под электричеством машин, к корпусам стационарного электрооборудования.
10. Производить пересоединение в электромашинах после полной остановки их якоря или ротора.

IV Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. При получении травм (порезы, ожоги) сообщить преподавателю.
2. В случае возникновения аварийных ситуаций (пожар, появление сильных посторонних запахов) по указанию преподавателя, быстро, без паники, покинуть кабинет.
3. При внезапном заболевании, либо плохом самочувствии, сообщить преподавателю.
4. О разбившейся посуде сообщить преподавателю, не убирать её самостоятельно.
5. Отключить источник электроэнергии в случае неисправности электрических устройств, сообщить об этом преподавателю.
6. Проверять напряжение только приборами, собранную цепь включать только после её проверки, и с разрешения преподавателя.
7. Не прикасаться к элементам цепи, находящимся под напряжением и без изоляции.
8. Пользоваться только исправными штепсельными соединениями, розетками, гнёздами и выключателями с не выступающими контактными поверхностями.

V Требования безопасности по окончании занятий

1. Уборку рабочих мест производить по указанию преподавателя.
2. После лабораторных работ тщательно вымыть руки с мылом.
3. Обо всех неполадках в работе оборудования, электросети и т. д. сообщить преподавателю.
4. Покинуть, соблюдая порядок и дисциплину, кабинет после разрешения преподавателя.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

Предметная (цикловая) комиссия
Общеобразовательных дисциплин, технологий и сервиса

**Темы лабораторных работ по учебной дисциплине «Основы общество-
знания и естествознания»**

Раздел I. Физика

- №1. Исследование зависимости силы трения от веса тела.
- №2. Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза).
- №3. Измерение температуры вещества в зависимости от времени при изменениях агрегатных состояний
- № 4. «Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения на ее различных участках».
- № 5. «Изучение интерференции и дифракции света»

Лабораторная работа № 1

Исследование зависимости силы трения скольжения от веса тела

Выбор метода: В данной работе будем изменять вес бруска. При этом шероховатость поверхности и бруска должна оставаться постоянной.

Оборудование: динамометр, деревянный брусок, набор грузов известной массы.

Ход работы:

- 1) при помощи динамометра определите вес бруска P ;
- 2) поместите брусок с грузом на ровную поверхность и потяните прикреплённый к нему динамометр так, чтобы брусок двигался равномерно (без рывков), а динамометр был параллелен плоскости поверхности;
- 3) зафиксируйте значение силы трения; проведите измерения не менее трёх раз;
- 4) проделайте опыты пунктов 2-3 для двух и трех грузов;

5) полученные результаты занесите в таблицу:

P, H	$F_{\text{трения}}, H$			$F_{\text{трения среднее}}, H$
	1	2	3	

Обработка экспериментальных данных и получение выводов:

- 6) по имеющимся табличным данным постройте график зависимости средней силы трения скольжения от веса тела;
- 7) по точкам на графике проведите наилучшую кривую;
- 8) сделайте вывод о виде полученной кривой;
- 9) представьте полученную зависимость в виде формулы;
- 10) сделайте вывод о зависимости силы трения скольжения от веса тела;
- 11) сделайте вывод о проделанной работе.

Задание:

- 1) определите, с какой точностью выполняется линейность полученной зависимости; для этого:
- 2) проведите две прямые, параллельные наилучшей прямой и проходящие через крайние точки так, чтобы все остальные точки лежали внутри получившейся полосы;
- 3) определите минимальное и максимальное значения силы трения, соответствующие одному значению веса тела;
- 4) определите относительную погрешность измерений:

$$\varepsilon = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{F_{\text{cp}}} \cdot 100\%,$$

где

$$F_{\text{cp}} = \frac{F_{\max} + F_{\min}}{2}.$$

Лабораторная работа № 2.

Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза).

Задание 1. Исследовать зависимость периода колебаний от длины маятника.

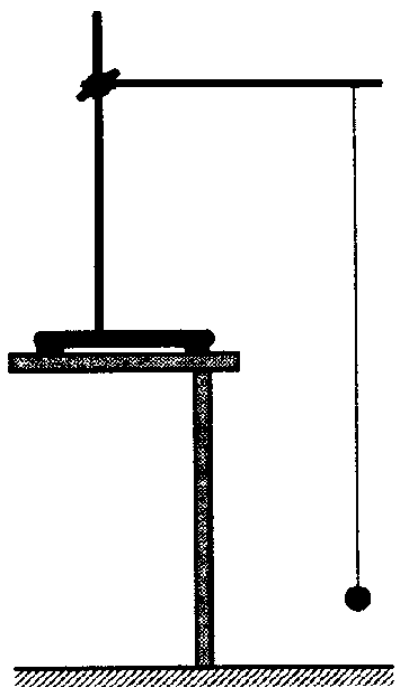
Ответить на вопросы:

1. На примере, какой колебательной системы выполнялась лабораторная работа?
2. Какие формулы использовались для определения зависимости периода колебаний от длины маятника?
3. Какой вывод можно сделать из своего исследования?

Лабораторная работа: «Определение зависимости периода колебаний от длины маятника».

Цель: Установить зависимость периода собственных колебаний математического маятника от длины нити

Оборудование: Штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 130 см, протянутой сквозь кусочек резины, часы с секундной стрелкой или метроном, сантиметр (погрешность ± 0.5 мм).



Теоретическое обоснование работы:

В повседневной жизни мы достаточно часто наблюдаем колебательные процессы. Это смена дня и ночи, вращение Луны вокруг Земли, вибрация струн у музыкальных инструментов, колебания маятника часов и т.д. В колебательном движении изменение какой-либо величины (например, скорости или смещения тела от положения равновесия) повторяется в точности через совершенно определенное время - период.

Рассмотрим колебания нитяного маятника, т.е. небольшого тела (например, шарика), подвешенного на нити, длина которой значительно превышает размеры самого тела. Если шарик отклонить от положения равновесия и отпустить, то он начнет колебаться. Сначала маятник движется с нарастающей скоростью вниз

В положении равновесия скорость шарика не равна нулю, и он по инерции движется вверх. По достижении наивысшего положения шарик снова начинает двигаться вверх.

Колебательное движение характеризуют амплитудой, периодом и частотой колебаний.

Период - это время, за которое тело совершает одно колебание.

Частота - это число колебаний, совершаемых за единицу времени.

Ход работы:

1. Соберите нитяной маятник, длиной нити 80 см.
2. Отклоните груз на небольшой угол и отпустите его.
3. С помощью секундомера измерьте промежуток времени, за который маятник совершил 30 полных колебаний.
4. Повторите опыт при меньшей длине нити. (20 см)
5. Сделайте вычисления и заполните таблицу.
6. Сделайте вывод по вашим исследованиям.

Пример выполнения работы:

№	l , м	t , с	n	T , с	ν , Гц
1	0,8	52	30	1,73	0,58
2	0,2	25	30	0,83	1,2

Вычисления:

Период и частота в 1-ом опыте:

$$T = \frac{t}{n}; T = \frac{52\text{с}}{30} = 1,73\text{с}$$

$$\nu = \frac{n}{t}; \nu = \frac{30}{52\text{с}} = 0,58\text{с}$$

Период и частота во 2-ом опыте:

$$T = \frac{t}{n}; T = \frac{25\text{с}}{30} = 0,83\text{с}$$

$$\nu = \frac{n}{t}; \nu = \frac{30}{25\text{с}} = 1,2 \text{ Гц}$$

Вывод:

В ходе проделанного эксперимента была выявлена зависимость между периодом и длиной нити. При уменьшении длины нити в 4 раза, период, определенный опытным путем, уменьшается примерно в 2 раза. Таким образом,

период колебаний пропорционален корню квадратному из длины маятника

$$T \sim \sqrt{l}$$

С зависимостью частоты от длины нити дело обстоит наоборот. Если в опыте длину нити уменьшить в 4 раза, то частота увеличивается примерно в 2 раза, т.е. частота ***колебаний обратно пропорциональна корню квадратному из длины маятника***

$$\nu = 1/\sqrt{l}$$

$$\varepsilon_g = \frac{|g_{\text{сп}} - g|}{g}$$

Задание 2. Исследовать зависимость периода колебаний от массы груза.

Ответить на вопросы:

1. На примере какой колебательной системы выполнялась лабораторная работа?
2. Какие формулы использовались для определения зависимости?
3. Какой вывод можно сделать из своего исследования?

Лабораторная работа: «Определение зависимости периода колебаний от массы груза».

Цель: Выяснить, как зависит период свободных колебаний от массы груза.

Оборудование: Пружина, грузы разной массы.

Ход работы:

1. Подвесьте к пружине динамометра один из грузов
2. Измерьте промежуток времени 5 колебаний.
3. Повторите опыт с грузом другой массы.
4. Сделайте вычисления и заполните таблицу.
5. Сделайте вывод по вашим исследованиям.

№ опыта	Масса груза (кг)	Жесткость пружины (Н/м)	Период T (с)
		40	
		40	

Вычисления.

Вывод.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое колебание?
2. Дайте определение периода колебаний.
3. Дайте определение частоты колебаний.
4. Дайте определение гармонических колебаний.
5. Запишите закон зависимости от времени характеристики A , совершающей гармоническое колебательное изменение.
6. Запишите закон движения MT , совершающей гармонические колебания.
7. Дайте определение амплитуды гармонических колебаний.
8. Дайте определение фазы гармонических колебаний.
9. Дайте определение начальной фазы гармонических колебаний.
10. Напишите уравнение связи частоты и периода гармонических колебаний.
11. Напишите уравнение связи частоты и циклической частоты гармонических колебаний.
12. Дайте определение пружинного маятника.
13. Запишите формулу циклической частоты свободных колебаний пружинного маятника.
14. Какие процессы происходят при вынужденных колебаниях?
15. Что такое резонанс?

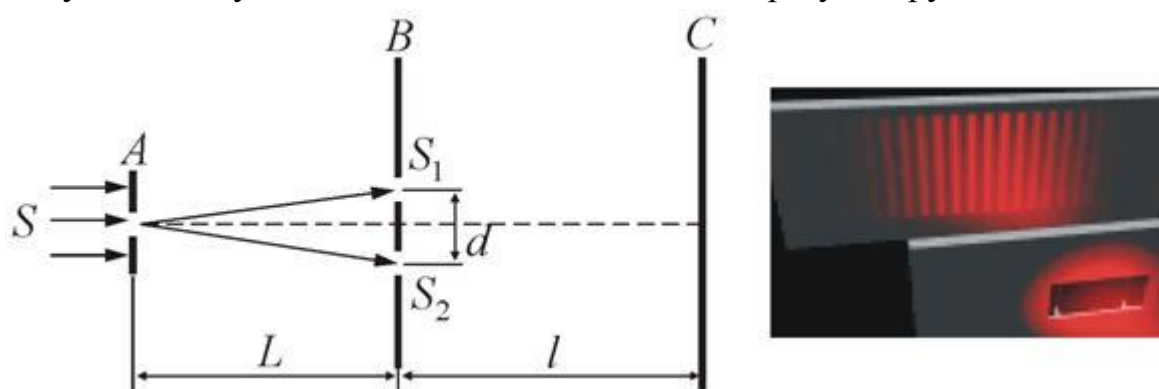
Лабораторная работа №3. Изучение интерференции и дифракции света

Цель: экспериментально изучить явление интерференции и дифракции.

Оборудование: стаканы с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой, капроновая ткань, компакт-диск, лампа накаливания, штангенциркуль, две стеклянные пластины, лезвие, пинцет, капроновая ткань черного цвета

Описание работы.

1. **Интерференция** – явление характерное для волн любой природы: механических, электромагнитных. "Интерференция волн – сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных его точках получается усиление или ослабление результирующей волны".



Для образования устойчивой интерференционной картины необходимы когерентные (согласованные) источники волн. Когерентными называются волны, имеющие одинаковую частоту и постоянную разность фаз.

Условия максимумов

$$\Delta d = 2k \frac{\lambda}{2} = k\lambda$$

$$\Delta d = d_2 - d_1$$

где $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$ (разность хода волн равна четному числу полу-волн)

Волны от источников S_1 и S_2 придут в точку C в одинаковых фазах и "усилят друг друга".

$\varphi_1 = \varphi_2$ - фазы колебаний

$\Delta \varphi = 0$ - разность фаз

$A=2X_{\max}$ – амплитуда результирующей волны.

Условия минимумов

$$\Delta d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

$$\Delta d = d_2 - d_1$$

где $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$ (разность хода волн равна нечетному числу полу-волн) Волны от источников S_1 и S_2 придут в точку C в противофазах и "погасят друг друга".

$\varphi_1 \neq \varphi_2$ – фазы колебаний

$\Delta\varphi = \pi$ – разность фаз

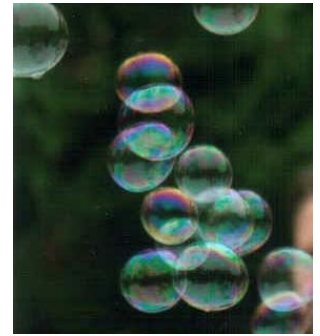
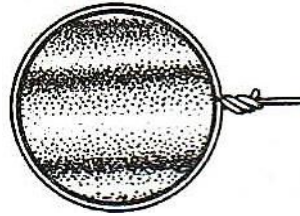
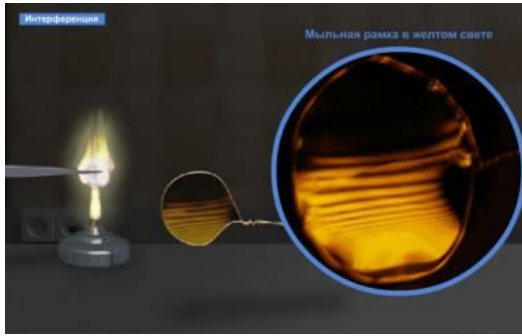
$A = 0$ – амплитуда результирующей волны.

Интерференционная картина – регулярное чередование областей повышенной и пониженной интенсивности света. Интерференция света – пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или нескольких световых волн. Следовательно, в явлениях интерференции и дифракции света соблюдается закон сохранения энергии. В области интерференции световая энергия только перераспределяется, не превращаясь в другие виды энергии. Возрастание энергии в некоторых точках интерференционной картины относительно суммарной световой энергии компенсируется уменьшением её в других точках (суммарная световая энергия – это световая энергия двух световых пучков от независимых источников).

Светлые полосы соответствуют максимумам энергии, темные – минимумам.

2. Дифракция – явление отклонения волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибании волной малых препятствий. Условие проявления дифракции: $d < \lambda$, где d – размер препятствия, λ – длина волны. Размеры препятствий (отверстий) должны быть меньше или соизмеримы с длиной волны. Существование этого явления (дифракции) ограничивает область применения законов геометрической оптики и является причиной предела разрешающей способности оптических приборов. Дифракционная решетка – оптический прибор, представляющий собой периодическую структуру из большого числа регулярно расположенных элементов, на которых происходит дифракция света. Штрихи с определенным и постоянным для данной дифракционной решетки профилем повторяются через одинаковый промежуток d (период решетки). Способность дифракционной решетки раскладывать падающий на нее пучок света по длинам волн является ее основным свойством. Различают отражательные и прозрачные дифракционные решетки. В современных приборах применяют в основном отражательные дифракционные решетки. Условие наблюдения дифракционного максимума:

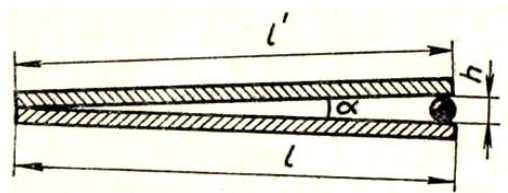
Ход работы.



Опыт 1. Опустите проволочную рамку в мыльный раствор. Пронаблюдайте и зарисуйте интерференционную картину в мыльной пленке. При освещении пленки белым светом (от окна или лампы) возникает окрашивание светлых полос: вверху – синий цвет, внизу – в красный цвет. С помощью стеклянной трубки выдуйте мыльный пузырь. Пронаблюдайте за ним. При освещении его белым светом наблюдают образование цветных интерференционных колец. По мере уменьшения толщины пленки кольца, расширяясь, перемещаются вниз.

Ответьте на вопросы:

1. Почему мыльные пузыри имеют радужную окраску?
2. Какую форму имеют радужные полосы?
3. Почему окраска пузыря все время меняется?

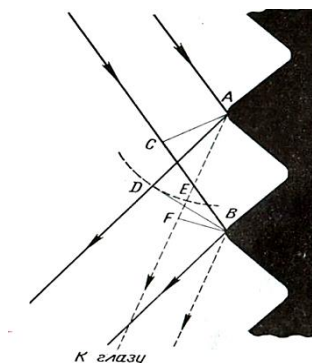


Опыт 2. Тщательно протрите стеклянные пластинки, сложите их вместе и сожмите пальцами. Из-за неидеальности формы соприкасающихся поверхностей между пластинками образуются тончайшие воздушные пустоты, дающие яркие радужные кольцеобразные или замкнутые неправильной формы полосы. При изменении силы, сжимающей пластинки, расположение и форма полос изменяются как в отраженном, так и в проходящем свете. Зарисуйте увиденные вами картинки.

Ответьте на вопросы:

1. Почему в отдельных местах соприкосновения пластин наблюдаются яркие радужные кольцеобразные или неправильной формы полосы?

2. Почему с изменением нажима изменяются форма и расположение полученных интерференционных полос?

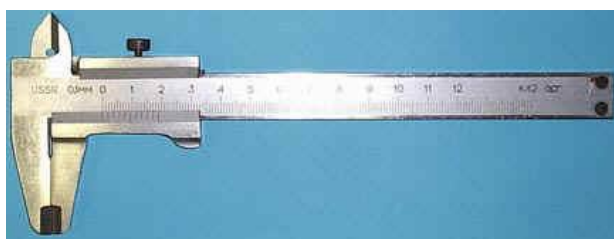


Опыт 3. Положите горизонтально на уровне глаз компакт-диск. Что вы наблюдаете? Объясните наблюдаемые явления. Опишите интерференционную картину.

Опыт 4. Возьмите с помощью пинцета лезвие безопасной бритвы и нагрейте его над пламенем горелки. Зарисуйте наблюдаемую картину.

Ответьте на вопросы:

1. Какое явление вы наблюдали?
2. Как его можно объяснить?
3. Какие цвета, и в каком порядке появляются на поверхности лезвия при его нагревании?



Дифракция на сетке

Наблюдение		Что наблюдали	Почему наблюдали
Мыльный пузырь	интерференция		
Мыльная пленка в желтом свете			
Мыльная пленка в белом свете			
От стекла в желтом свете			
От стекла в белом свете			
Компакт диск			
Горизонтальная щель от штангенциркуля 0,5 мм	дифракция		
Горизонтальная щель от штангенциркуля 0,8 мм			
Вертикальная щель от штангенциркуля 0,8 мм			

Рамка с нитью			
На ткани			
От круглого отверстия			

Опыт 5. Посмотрите сквозь капроновую ткань на нить горячей лампы. Поворачивая ткань вокруг оси, добейтесь четкой дифракционной картины в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос. Зарисуйте наблюдаемый дифракционный крест.

Опыт 6. Пронаблюдайте две дифракционные картины при рассмотрении нити горячей лампы через щель, образованную губками штангенциркуля (при ширине щели 0,05 мм и 0,8 мм). Опишите изменение характера интерференционной картины при плавном повороте штангенциркуля вокруг вертикальной оси (при ширине щели 0,8 мм). Этот опыт повторите с двумя лезвиями, прижав их друг к другу. Опишите характер интерференционной картины

Запишите выводы. Укажите, в каких из сделанных вами опытов наблюдалось явление интерференции? дифракции?

1.1 Время на подготовку и выполнение:

подготовка 10 мин.;

выполнение 1 час 10мин.;

оформление и сдача 10 мин.;

всего 1 час 30 мин.

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью. Цель достигнута. Работа выполнена без помощи преподавателя с соблюдением необходимой последовательности проведения действий (опытов, измерений). В предоставленном отчете обучающийся правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы. Проявил организационно-трудовые умения (работу в группе, поддерживал чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использовал расходные материалы, сырье). Работу осуществлял в соответствии с правилами работы с материалами, оборудованием и правилами техники безопасности.
- Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью. Цель достигнута. Работа выполнена с незначительной помощью преподавателя. В соблюдении необходимой последовательности про-

ведения действий (опытов, измерений) допущены два-три недочета или существенной ошибки. В предоставленном отчете обучающийся допустил неточности и сделал неполные выводы. Проявил организационно-трудовые умения (работу в группе, поддерживал чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использовал расходные материалы, сырье). Работу осуществлял в соответствии с правилами работы с материалами, оборудованием и правилами техники безопасности.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным принципиально важным задачам работы полностью. Цель достигнута. Работа выполнена с помощью преподавателя. В соблюдении необходимой последовательности проведения действий (опытов, измерений) допущены грубые ошибки. В предоставленном отчете обучающийся допустил неточности и сделал неполные выводы. Работу осуществлял в соответствии с правилами работы с материалами, оборудованием и правилами техники безопасности.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена частично. Цель работы не достигнута. В соблюдении необходимой последовательности проведения действий (опытов, измерений) допущены грубые ошибки, которые не смог исправить по указаниям преподавателя. Отчет по выполненной работе не представлен.

Лабораторная работа оценивается по пятибалльной системе
«зачтено» - параметры оценки не ниже «3»;
«не зачтено» - параметры оценки «2».

Преподаватель _____ В.В. Бобрышева
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Практическая работа №1

Тема: Решение задач по термодинамики и молекулярной физике

Цель работы: применить формулы для нахождения величин характеризующих идеальный газ, применять основное уравнение идеального газа для решения задач, использовать законы термодинамики для расчета изменений внутренней энергии.

1 вариант

1. Сформулируйте определение понятия «температура».
2. Запишите формулу, обозначение и единицы измерения работы газа.
3. Сформулируйте 2 закон термодинамики.
4. Запишите формулу уравнения Менделеева-Клайперона (Формулу расписать).
5. Сформулируйте определение «изобарного процесса».

2 вариант

1. Сформулируйте определение понятия «идеальный газ».
2. Запишите формулировку и формулу 1 закона термодинамики.
3. Назовите, в чем отличия кристаллических и аморфных тел.
4. Запишите формулу вычисления внутренней энергии идеального одноатомного газа.
(Формулу расписать).
5. Запишите обозначение и единицы измерения давления газа, температуры, объема.

Приведём общий алгоритм решения расчётной задачи по физике.

1. Прочитайте текст физической расчётной задачи.
2. Запишите кратко условие и требование задачи с помощью общепринятых условных обозначений.
3. Проверить все ли физические величины приведены в систему единиц.
4. Выполнить четкий, понятный рисунок, не загромождая его лишними, не принципиальными деталями; если задача может быть решена без рисунка, его делать не следует (в целях экономии времени).
5. Составьте физические формулы, уравнения в соответствии с содержанием расчётной задачи и её требованиями.
6. Составьте рациональный план решения задачи

7. Продумайте, какие дополнительные данные можно извлечь из формул, уравнений для реализации требований задачи.
8. Произведите все необходимые в данной задаче действия с заданной математической точностью.
9. Запишите полученный ответ.

Пример решения задачи: Вычислите давление сжатого воздуха, находящегося в баллоне вместимостью 20 л при температуре 12⁰С, если масса этого воздуха 2 кг.

Анализ условия. Количественная сторона задачи - дано объем 20л, температура 12⁰С и масса 2кг. Вещество воздух, его молярная масса 0,029кг/моль. Вычислить объем газа. Качественная сторона задачи – сжатый воздух находится в баллоне.

Алгоритм решения:

- Переведем температуру из ⁰С в К
- Переведем объем из Л в М³
- Воспользуемся уравнением Менделеева-Клайперона для нахождения давления газа

Дано:
 $V = 20 \text{ л} = 0,02 \text{ м}^3$
 $t = 12^{\circ}\text{C} = 285 \text{ К}$
 $m = 2 \text{ кг}$
 $M = 0,029 \text{ кг/моль}$
 Н а й т и :
 $p - ?$

Решение:

1. Запишем уравнение Менделеева-Клайперона $p \cdot V = m \cdot R \cdot T / M$, где $R = 8,31$
2. Выразим из формулы давление газа

$$p = m \cdot R \cdot T / M \cdot V$$
3. Подставляем числа и считаем
 $p = 2 \cdot 8,31 \cdot 285 / 0,029 \cdot 0,02 = 4736,7 / 0,00058 = 8166724,14 \text{ па} \approx 8,2 \text{ Мпа}$
 Ответ: 8,2Мпа

Решите следующие задачи самостоятельно.

1 вариант.

1. Определить среднюю кинетическую энергию молекулы идеального газа при давлении 3,1 кПа, если концентрация молекул газа при указанном давлении составляет $2 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.

2. Вычислите массу кислорода, если при давлении 150 кПа и температуре 20⁰С его объем равен 40л.

3. Рассчитайте каким стало давление газа, если первоначально водород при 15⁰С и давлении $1,33 \cdot 10^5 \text{ па}$ занимал объем $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$. Известно, что газ сжали до объема $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$, а температуру повысили до 30⁰С.

4. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передали количество теплоты 150 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 350 Дж?

2 вариант.

1. Рассчитайте среднюю квадратичную скорость движения молекул газа, если имея массу 4 кг, он занимает объем 3,5 м³ при давлении 180 кПа.

2. Вычислите давление газа, если в сосуде вместимостью 500 см³ содержится 0,89 г водорода при температуре 17°C.

3. В цилиндре двигателя внутреннего сгорания давление в конце такта сжатия равно $11 \cdot 10^5$ Па, а температура 350°C. Каким станет давление после сгорания газовой смеси, если температура при этом достигнет 2000°C? Объем газа постоянен.

4. Вычислите, какое количество теплоты было передано газу, если внешние силы над газом совершили работу 300 Дж, а внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 400 Дж.

Приведём общий алгоритм решения качественной задачи по физике

- 1) *Прочитайте текст физической задачи.*
- 2) *Проанализируйте условие задачи.*
- 3) *Выпишите перечень явлений, о которых идет речь в задаче и их взаимосвязи.*
- 4) *Запишите основные теоретические положения, необходимые для решения задачи (качественная сторона задачи).*
- 5) *Проанализируйте и сделайте сравнения характеристик явлений.*
- 6) *Сделайте вывод.*

Пример решения задачи: Объясните, почему запотевают очки, когда человек с мороза входит в комнату?

Анализ условия. Качественная сторона задачи – во время нахождения человека в очках на холоде стекло охлаждается. Когда он входит в теплую комнату водяной пар растворенный в воздухе конденсируется на холодном стекле в виде мельчайших капелек. Мы видим запотевшие очки.

Решите следующие задачи самостоятельно.

1 вариант.

5. Объясните, почему любой режущий инструмент при работе нагревается?

6. Объясните, при каком процессе внутренняя энергия газа не изменяется. Почему?

2 вариант.

5. Объясните, как по внешнему виду отличить в бане трубу с холодной водой от трубы с горячей?

6. Всегда ли газ при охлаждении отдает такое же количество теплоты, какое было затрачено для его нагревания?

Практическая работа №2

Тема: Решение задач на закон Ома в электрической цепи

Цель: научиться применять законы Ома при решении задач.

Оборудование: методические рекомендации, карандаш, линейка.

Краткая теория

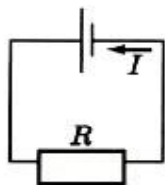


Рис. 15.10

Рассмотрим простейшую полную (т. е. замкнутую) цепь, состоящую из источника тока (гальванического элемента, аккумулятора или генератора) и резистора сопротивлением R . Источник тока имеет ЭДС E и сопротивление r .

В генераторе r — это сопротивление обмоток, а в гальваническом элементе сопротивление раствора электролита и электродов.

Сопротивление источника называют **внутренним сопротивлением** в отличие от внешнего сопротивления R цепи.

Закон Ома для замкнутой цепи связывает силу тока в цепи, ЭДС и **полное сопротивление цепи** $R + r$. Эта связь может быть установлена теоретически, если использовать закон сохранения энергии и закон Джоуля—Ленца. Пусть за время Δt через поперечное сечение проводника проходит электрический заряд Δq . Тогда работу сторонних сил при перемещении заряда Δq можно записать так: $A_{\text{ст}} = E\Delta q$. Согласно определению силы тока (15.1) $\Delta q = I\Delta t$. Поэтому

$$A_{\text{ст}} = EI\Delta t.$$

При совершении этой работы на внутреннем и внешнем участках цепи, сопротивления которых r и R , выделяется некоторое количество теплоты. По закону Джоуля—Ленца оно равно:

$$Q = I^2 R \Delta t + I^2 r \Delta t,$$

По закону сохранения энергии $A_{\text{ст}} = Q$, откуда получаем

$$E = IR + Ir.$$

Произведение силы тока и сопротивления участка цепи называют **падением напряжения на этом участке**.

Таким образом, ЭДС равна сумме падений напряжения на внутреннем и внешнем участках замкнутой цепи.

Закон Ома для замкнутой цепи

Сила тока в замкнутой цепи равна отношению ЭДС источника тока к полному сопротивлению цепи:

$$I = \frac{E}{R + r}. \quad (15.20)$$

Согласно этому закону сила тока в цепи зависит от трёх величин: ЭДС E сопротивлений R внешнего и r внутреннего участков цепи. Внутреннее сопротивление источника тока не оказывает заметного влияния на силу тока,

если оно мало по сравнению с сопротивлением внешней части цепи ($R \gg r$). При этом напряжение на зажимах источника примерно равно ЭДС: $U = IR = E - Ir \approx E$

При коротком замыкании, когда $R \approx 0$, сила тока в цепи и определяется именно внутренним сопротивлением источника и при электродвижущей силе в несколько вольт может оказаться очень большой, если r мало (например, у аккумулятора $r \approx 0,1 - 0,001$ Ом). Провода могут расплавиться, а сам источник выйти из строя.

$$I_{к.з} = \frac{\mathcal{E}}{r}$$

Если цепь содержит несколько последовательно соединённых элементов с ЭДС E_1, E_2, E_3 и т. д., то полная ЭДС цепи равна алгебраической сумме ЭДС отдельных элементов.

Для определения знака ЭДС любого источника нужно вначале условиться относительно выбора положительного направления обхода контура. На рисунке положительным (произвольно) считают направление обхода против часовой стрелки.



Рис. 15.11

Если при обходе цепи данный источник стремится вызвать ток в направлении обхода, то его ЭДС считается положительной: $E > 0$. Сторонние силы внутри источника совершают при этом положительную работу.

Если же при обходе цепи данный источник вызывает ток против направления обхода цепи, то его ЭДС будет отрицательной: $E < 0$. Сторонние силы внутри источника совершают отрицательную работу. Так, для цепи, изображённой на рисунке, при обходе контура против часовой стрелки получаем следующее уравнение:

$$E_n = E_1 + E_2 + E_3 = |E_1| - |E_2| + |E_3|$$

Если $E_n > 0$, то согласно формуле для закона Ома сила тока $I > 0$, т. е. направление тока совпадает с выбранным направлением обхода контура. При $E_n < 0$, наоборот, направление тока противоположно выбранному направлению обхода контура. Полное сопротивление цепи R_n равно сумме всех сопротивлений:

$$R_n = R + r_1 + r_2 + r_3.$$

Для любого замкнутого участка цепи, содержащего несколько источников токов, справедливо следующее правило: алгебраическая сумма падений напряжения равна алгебраической сумме ЭДС на этом участке (второе правило Кирхгофа):

$$I_1 R_1 + I_2 R_2 + \dots + I_n R_n = E_1 + E_2 + \dots + E_m$$

Пример №1. Батарея аккумуляторов с ЭДС $\xi = 2,8$ В включена в цепь согласно схеме. $R_1 = 3,6$ Ом; $R_2 = 4$ Ом; $R_3 = 6$ Ом. Амперметр показывает си-

лу тока $I_2 = 0,24$ А. Определить внутреннее сопротивление батареи. Сопротивлением амперметра пренебречь.

Дано:

$$\xi = 2,8 \text{ В}$$

$$R_1 = 3,6 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 6 \text{ Ом}$$

$$I_2 = 0,24 \text{ А}$$

$$r = ?$$

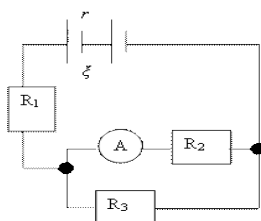
Решение:

Т.к. цепь замкнута, то полное сопротивление цепи равно:

$$R = r + R_1 + \left(\frac{R_3 R_2}{R_3 + R_2} \right)$$

Согласно закону Ома для полной замкнутой цепи получаем:

$$R = \frac{\xi}{I};$$



$$r = \left(\frac{\xi}{I} \right) - R_1 - \left(\frac{R_3 R_2}{R_3 + R_2} \right)$$

Расчет: $r = 1 \text{ Ом};$

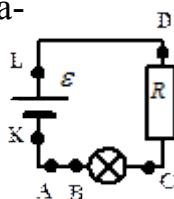
Ответ: $r = 1 \text{ Ом}.$

Задачи для самостоятельной работы:

1. Рассчитайте силу тока в замкнутой цепи, состоящей из источника тока, ЭДС которого равна 10 В, а внутреннее сопротивление равно 1 Ом. Сопротивление резистора равно 4 Ом.
2. В цепи источника тока с э. д. с. $e = 30$ В идет ток $I = 2$ А. Напряжение на зажимах источника $V = 18$ В. Найти внешнее сопротивление цепи R и внутреннее сопротивление источника r .
3. В цепи, состоящей из реостата и источника тока с э. д. с. $e = 6$ В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом, идет ток $I_1 = 0,5$ А. Какой ток I_2 пойдет при уменьшении сопротивления реостата в три раза?
4. Источник тока с э. д. с. e и внутренним сопротивлением r замкнут на сопротивление R . Как меняется ток в цепи и напряжение на зажимах источника в зависимости от R ? Построить графики этих зависимостей при $e = 15$ В и $r = 2,5$ Ом.

Контрольные вопросы:

1. Для измерения напряжения на лампе (см. рисунок) вольтметр следует подключить к каким точкам?



2. Чему равно внешнее сопротивление в случае короткого замыкания?

1 В цепи источника тока с э. д. с. $\mathcal{E} = 30$ В идет ток $I=2$ А. Напряжение на зажимах источника $V=18$ В. Найти внешнее сопротивление цепи R и внутреннее сопротивление источника r .

Решение:

Напряжение на внешнем сопротивлении цепи $V=I/R$. Ток в цепи $I=\mathcal{E}/(R+r)$; отсюда $R=V/I=6$ Ом, $r=(\mathcal{E}-V)/I=4$ Ом.

2 В цепи, состоящей из реостата и источника тока с э. д. с. $\mathcal{E} = 6$ В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом, идет ток $I_1 = 0,5$ А. Какой ток I_2 пойдет при уменьшении сопротивления реостата в три раза?

Решение:

По закону Ома для цепи $I_1=\mathcal{E}/(R+r)$ и $I_2=\mathcal{E}/(R/3+r)$, где R — сопротивление реостата. Исключив из этих уравнений R , найдем $I_2 = 3I_1 \mathcal{E} / (\mathcal{E} + 2I_1 r) = 1,125$ А.

3 Источник тока с э. д. с. \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r замкнут на сопротивление R . Как меняется ток в цепи и напряжение на зажимах источника в зависимости от R ? Построить графики этих зависимостей при $\mathcal{E} = 15$ В и $r = 2,5$ Ом.

Решение:

Ток в цепи $I=\mathcal{E}/(R+r)$. Напряжение на зажимах источника тока $V=I/R=\mathcal{E}R/(R+r)$. При $R=0$ через источник течет ток короткого замыкания $I_k = 6$ А. С увеличением R ток стремится к нулю (по гиперболическому закону) (рис. 355, а), а напряжение стремится к э. д. с. $\mathcal{E} = 15$ В (рис. 355, б).

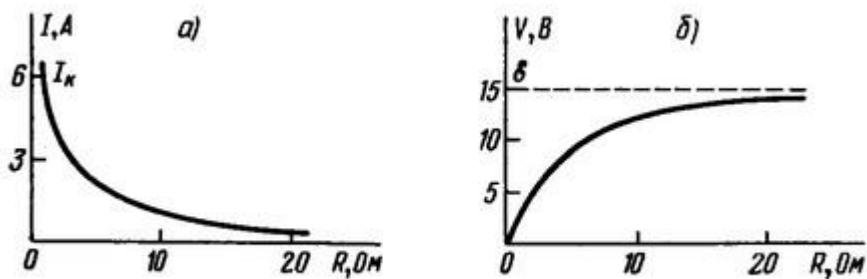


Рис. 355

Практическая работа №3

Тема: Решение задач по элементам квантовой физики

Цели урока: Ознакомиться с планетарной моделью атома; дать представление о научных экспериментах, которые привели к построению этой модели; учить применять полученные знания на практике.

Задание: Назовите известные Вам факты, относящиеся к электрическим явлениям.

Ответ: При ударе, соприкосновении и через влияние тела приобретают способность к взаимодействию: могут притягиваться и отталкиваться. Мы пытались объяснить эти факты и выдвигали различные гипотезы.

Задание: Сформулируйте гипотезы, выдвигаемые нами для объяснения наблюдаемых электрических явлений.

Ответы: При трении, ударе, соприкосновении тела получают электрический заряд.

Существует 2 рода электрических зарядов: положительные и отрицательные заряды. Одноименные заряды отталкиваются, разноименные - притягиваются. Электрический заряд может переходить от одного тела к другому. Электрический заряд делим. Предел делимости, электрического заряда – электрон - элементарная частица, имеющая самый маленький отрицательный заряд.

Итак, мы уже говорили, в 1897 году английский физик Джозеф Джон Томсон экспериментально обнаружил существование электрона. Он установил, что электроны есть в атомах любого химического элемента.

Давайте вспомним схему строения вещества.



А теперь давайте сформулируем тогда цель сегодняшнего урока (формируют учащиеся).

Цель урока: Познакомиться с моделью строения атома для того, чтобы, зная его строение, научиться объяснять электрические явления.

Откройте тетради и в таблицу-конспект по теме «Электрические явления» в графу обязательных результатов обучения запишите следующее понятие: «Строение атома»

3. Изучение нового материала.

Одной из первых моделей атома, предложенных учеными, была модель атома Томсона, то есть она была выдвинута ученым, обнаружившим суще-

ствование электрона. Эта модель атома носит название «модель атома кекса».

Атом воображался как «тесто» положительного заряда с вкрапленными в него «изюминками» - электронами.

Но, как утверждал Эйнштейн: «Истина - это то, что выдерживает проверку опытом».

И вот в 1911г. английский ученый Эрнест Резерфорд провел эксперимент, задачей которого было определить строение атома.

а) Опыт Резерфорда (рисунки, анимации)

Схема опыта Резерфорда

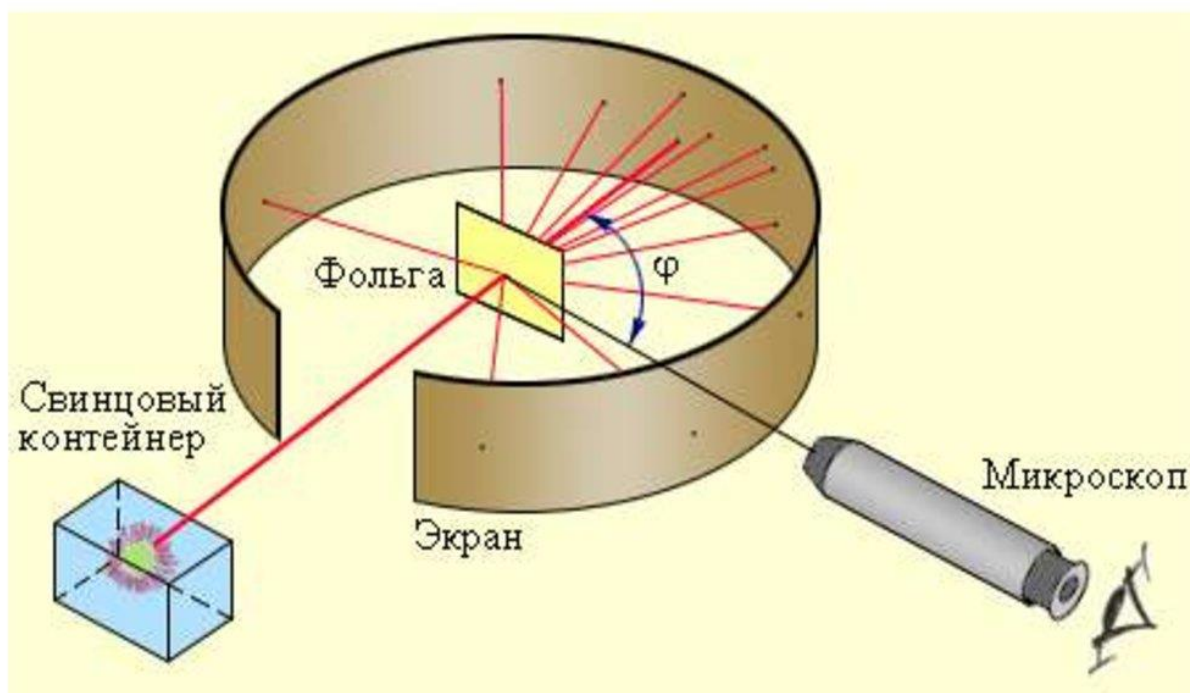


Схема и идея опыта были следующими. Узкий пучок α -частиц, испускаемых

радиоактивным веществом, направлялся на тонкую металлическую фольгу, изготовленную из золота, толщиной 1 мкм, то есть $1/1\,000\,000$ м. На этой толщине помещалось 3300 слоев атомов золота, имеющих диаметр 3×10^{-10} м.

За пластиной помещался экран, покрытый слоем кристаллов сульфида цинка, способных светиться под ударами быстрых заряженных частиц.

Наблюдение и фотосъемка осуществлялись с помощью микроскопа по вспышкам света на экране.

Альфа-частицы имеют положительный заряд, равный по модулю $2e$, массу в 7500 раз большую, чем масса электрона (в 4 раза большую, чем масса атома водорода) и скорость 19200 м/с.

Как Вы думаете, как должны были вести себя α -частицы, бомбардируя атом, соответствующий модели атома Томсона?

Что же было обнаружено в эксперименте? (по рис.) Было обнаружено, что большинство α -частиц проходили сквозь атом, как через пустоту, отклоняясь от прямолинейного направления на углы не более $1-2^\circ$. Однако небольшая доля α -частиц, испытывала отклонения на значительно большие углы. Примерно в одном из 10000 случаев наблюдалось отклонение α -частиц на угол, больший 90° . Сам Резерфорд, впоследствии, писал: «Это было почти так же невероятно, как если бы вы выстрелили 15-дюймовым снарядом в лист папирусной бумаги, а снаряд вернулся бы назад и попал в вас».

Как Вы думаете, как тогда должен распределяться положительный заряд в атоме согласно результатам эксперимента?

Беспрепятственное проникновение α -частиц сквозь тонкую пластинку золота говорит о том, что атомы вовсе не сплошные, и модель атома Томсона несостоятельна. Положительные заряды не могут быть распределены по всему объему атома. Наоборот, положительный заряд сосредоточен в пределах очень малой области в центре атома. Эту область Резерфорд назвал атомным ядром. Опыты также показали, что почти вся масса атома сосредоточена в атомном ядре, размеры которого в 10000 раз меньше диаметра атома. Большинство α -частиц пролетало мимо массивного ядра, не задевая его, лишь изредка сталкиваясь с ним и «отскакивал назад».

б) Модель атома Резерфорда

Как Вы думаете, где же тогда могут находиться электроны в атоме? Могут ли они находиться в покое?

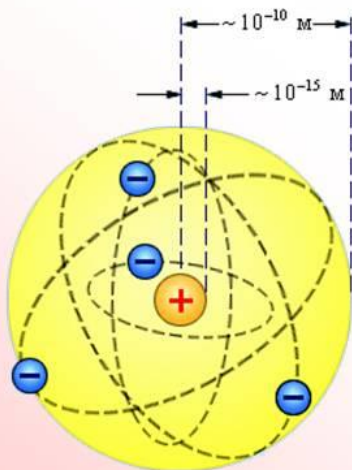
Нет, так как они упали бы на атомное ядро.

Как бы Вы назвали предложенную вами модель атома?

И Резерфорд предположил, что атом устроен подобно планетарной системе. Как вокруг Солнца на больших расстояниях от него обращаются

планеты, так электроны в атоме обращаются вокруг атомного ядра.

Модель атома Резерфорда



Резерфорд показал, что модель Томсона находится в противоречии с его опытами. Обобщая результаты своих опытов, Резерфорд предложил ядерную (планетарную) модель строения атома:

- атом имеет ядро, размеры которого малы по сравнению с размерами самого атома ($d_{\text{я}} \approx 10^{-12} - 10^{-13}$ см);
- в ядре сконцентрирована почти вся масса атома;
- отрицательный заряд всех электронов распределён по всему объёму атома

Радиус круговой орбиты самого далекого электрона и есть радиус атома. Подсчитывая число α -частиц, рассеянных на различные углы, Резерфорд смог оценить размеры атомного ядра. Оказалось, что ядро имеет размеры порядка 10^{-15} м, размер же самого атома в 10-100 тысяч больше размера атомного ядра.

Если атом мысленно увеличить до размера 10-копеечной монеты, то электрон оказался бы на расстоянии 1 км от атомного ядра.

Впоследствии удалось определить и заряд ядра. Вскоре Ван-ден-Брук обнаружил, что заряд ядра атомов химических элементов совпадает с порядковым номером этих элементов в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.

Тем самым был обнаружен физический смысл порядкового номера элементов в таблице Менделеева: заряд ядра равен порядковому номеру химического элемента. И все элементы расположены в порядке возрастания заряда ядра: у каждого следующего элемента заряд ядра на единицу больше, чем у предыдущего ему элемента.

Так как атом в целом нейтрален, то суммарный заряд электронов равен заряду атомного ядра. Если принять заряд электрона за единицу, то число электронов в атоме равно заряду атомного ядра и номеру химического элемента в таблице Менделеева.

Таким образом, атомы разных химических отличаются друг от друга зарядом ядра и, следовательно, числом электронов движущихся вокруг ядра.

Задание

а) с помощью периодической таблицы химических элементов определите заряд ядра атомов следующих элементов: Н, He, Li, В, Be

б) определить число электронов в атомах этих химических элементов.

в) зарисовать схему атомов Н, He, Li

(на ближайшей к ядру орбите может быть не более 2-х электронов, на последующих - не более 8)

в) Структура атомного ядра

А из чего же состоят атомные ядра? Может быть, они как раз и есть те неделимые частички, меньше которых уже нет?

Оказалось не так.

В 1919 г. Резерфорд осуществил первое искусственное расщепление атомного ядра, экспериментально доказав, что в состав атомного ядра входят положительно заряженные частицы. Их назвали протонами. Заряд протона по модулю равнялся заряду электрона. Но эти частицы имеют положительный заряд и массу приблизительно в 1840 раз больше, чем масса электрона.

В 1920 году Резерфорд высказал гипотезу о существовании в атомном ядре частиц, не имеющих заряда с массой, близкой к массе протона.

В 1932 году соотечественник Резерфорда, английский физик Чедвик обнаружил эту частицу в атомном ядре и назвал нейтроном.

Масса нейтрона приблизительно в 1840 раз превосходит массу электрона, т.е. близка к массе протона.

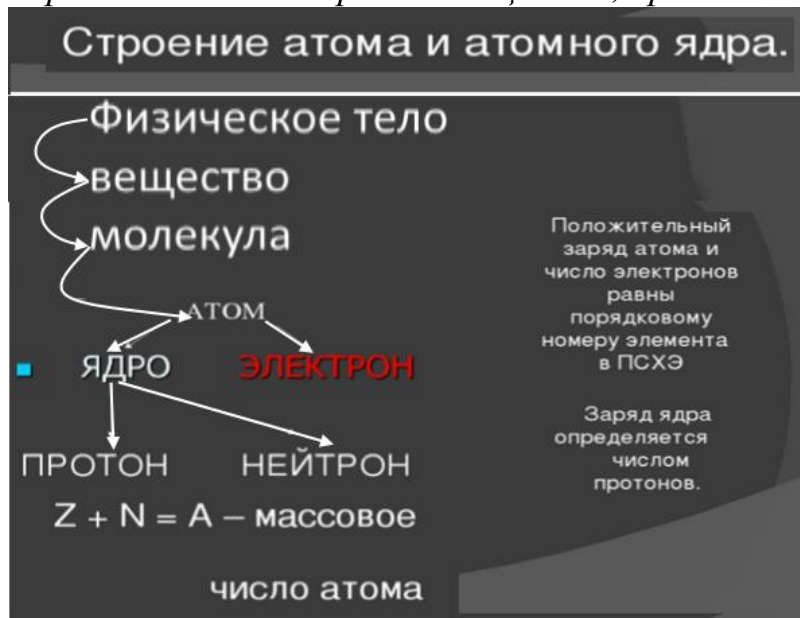
Современная модель атома

The diagram on the left shows a lithium atom with a central nucleus containing three protons (p+) and three neutrons (n0). Three electrons (e-) are arranged in two shells: two in the inner shell and one in the outer shell. The caption below reads "Строение атома лития".

The diagram on the right is a classification tree for an atom. At the top is "Атом". It branches into "ядро" (nucleus) and "электроны e-" (electrons). "ядро" further branches into "протоны p+" (protons) and "нейтроны n0" (neutrons). Below this tree, it states "число (p+) = число (e-) = Z".

MyShared

Вернемся к схеме строения вещества, продолжим ее заполнение.



Эта модель определяет современные представления о строении атома.

На основе знаний о строении атома на следующем уроке мы попробуем объяснить некоторые электрические явления.

А сейчас по опорному конспекту (вывешивается) представленному на доске (слайде), повторим еще раз, каково строение вещества, каково строение атома, что такое атомное ядро, протоны и нейтроны. Объем этих знаний является обязательным уровнем обучения, поэтому в карточку-конспект запишем схему строения вещества, определения атомного ядра, протона и нейтрона.

Эти знания пригодятся вам и в курсе химии и в курсе физики 11 класса.

г) Нуклоны. Изотопы. Ионы.

Конечно, на этом не заканчивается разгадка тайн атома.

Частицы, из которых состоит атомное ядро, называют еще нуклонами, то есть протонами и нейтронами - это нуклоны.

Силы взаимодействия электронов с атомным ядром гораздо слабее, чем силы взаимодействия нуклонов.

Чем дальше орбита электрона от атомного ядра, тем слабее он связан с атомным ядром. Поэтому бывают случаи, когда атом теряет один или несколько электронов и перестает быть нейтральным, а будет иметь положительный заряд. Его называют тогда *положительным ионом*. Бывают и обратные случаи: лишние электроны присоединяются к нейтральному атому, тогда атом приобретает отрицательный заряд и становится *отрицательным ионом*.

Таким образом, *ион* - атом, потерявший или присоединивший один или несколько электронов.

В 1912 году была разгадана еще одна из тайн атома. Резерфорд совместно с английским ученым Содди обнаружили, что существуют химические элементы, у которых могут быть атомы разного сорта, с совершенно одинаковыми химическими свойствами и химическим путем никак не разли-

чимы, но отличающиеся по физическим свойствам. Оказалось, что эти атомы отличаются числом нейтронов в ядрах.

Атомные ядра одного и того же химического элемента с одинаковым числом протонов, но различным числом нейтронов, называют *изотопами*. Большинство элементов в природе - смесь изотопов. Изотопы занимают одну и ту же клетку в таблице Д.И. Менделеева и химическим путем не делимы.

Конечно, модель атома Резерфорда не была совершенной и не во всем подтвердилась экспериментами. Поэтому ученые выдвигали новые гипотезы, и в дальнейшем была предложена более сложная модель строения атома, с которой мы с вами познакомимся позднее в курсе химии и в курсе физики 11 класса, но эти уточнения касаются, в основном, месторасположения и характера движения электронов вокруг атомного ядра.

4.Практическая работа

Цель: закрепить знания по теме «Строение атома», научить изображать модели атомов химических элементов.

Задание 2,3,4 обязательного уровня выполняем вместе. Задание №1 обязательного уровня - самостоятельно (проверяю и помогаю индивидуально). Кто справился с обязательным уровнем, может перейти к выполнению заданий дополнительного уровня.

5.Обсуждение домашнего задания. ОРО.

Откройте, пожалуйста, списки ОРО по теме «Электрические явления», требование №2. Назовите еще раз, что вы должны знать и уметь на обязательный уровень. Запишите индивидуальное домашнее задание.

Домашнее задание: обязательно: § 30, вопросы к § 30 упр. 11 стр. 69.

дополнительно: № 1211 – 1221(В.И.Лукашик, Е.И. Иванова. Сборник задач по физике)

6.Подведение итогов урока. Самооценка.

Отметить работу учащихся. Указать замечания. Выслушать некоторых учащихся с самооценкой. Подвести итог урока.

Практическая работа по теме «Строение атомов»

1. Нарисуйте модель атомов водорода Н, гелия He, углерода С.
2. На рисунке изображена модель атома бора В. Используя ее, расскажите, каковы строение и состав атома этого вещества ?



Всего частиц в атоме –

Частиц в ядре атома –
Электронов –
Протонов –
Нейтронов –
Где находятся электроны?
Где находятся протоны?
Где находятся нейтроны?

3. На рисунке дана модель ядра атома бериллия Be. Нарисуйте модель атома этого химического элемента.

4. Известно, что ядро атома азота N содержит 14 частиц (каких?), а вокруг него движутся 7 электронов. Изобразите модель атома азота.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

5. Предположим, что атом лития Li (нарисуйте его модель) потерял один электрон. Изобразите модель образовавшегося иона лития. Каков его заряд?

Какого наибольшего числа электронов может лишиться атом лития? Каков будет заряд иона в этом случае?

6. Разгадайте «тайну» строения, атома кислорода O, если известно, что в его

состав входят 8 электронов, а в состав его ядра - 8 нейтронов. Сколько же всего частиц в атоме кислорода?

Вопросы для закрепления по теме «Строение атома»

ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1. Из каких частиц состоят атомы веществ?
2. Как расположены они внутри атома?
3. Какую частицу называют протоном?
4. Какую частицу называют нейтроном?
5. Чем они отличаются? Что общего?
6. Чем отличаются атомы одного элемента от атомов другого элемента?
7. Почему атомы нейтральны (не имеют электрического заряда), хотя в их состав входят заряженные частицы - протоны и электроны?
8. Какого знака заряд имеет электрон?
9. Какого знака заряд имеет протон?
10. Какого знака заряд имеет нейтрон?
11. Какого знака заряд имеет ядро атома?
12. Какого знака заряд имеет атом?

Список литературы:

Основная литература:

1. Айзензон А.Е. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.Е. Айзензон. — М.: Изд-тво Юрайт, 2020. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00795-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449185>.

2. Физика: колебания и волны. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина, А. С. Рубан ; под редакцией В. В. Горлача. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 126 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10140-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471693>.

3. Калашников Н.П. Физика в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н.П. Калашников, С.Е. Муравьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Изд-тво Юрайт, 2020. — 254 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09159-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449060>.

4. Калашников Н.П. Физика в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н.П. Калашников, С.Е. Муравьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Изд-тво Юрайт, 2020. — 244 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09161-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449061>.

Дополнительная литература:

1. Мусин, Ю. Р. Физика: колебания, оптика, квантовая физика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Р. Мусин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03540-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472307>.

2. Мусин, Ю. Р. Физика: механика сплошных сред, молекулярная физика и термодинамика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Р. Мусин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03000-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472305>.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.knigafund.ru/books/171858>
2. <http://www.knigafund.ru/books/171858> Задачи по физике
3. <http://www.knigafund.ru/books/171896>
4. <http://www.knigafund.ru/books/171896> Физика. Вопросы – ответы. Задачи – решения. Ч. 5, 6. Электричество и магнетизм.
5. [www. interneturok. ru](http://www.interneturok.ru) («Видеоуроки по предметам школьной программы»).
6. [www. interneturok. ru](http://www.interneturok.ru) («Видеоуроки по предметам школьной программы»).
7. [www. physiks. nad/ ru](http://www.physiks.nad.ru) («Физика в анимациях»).
8. Электронный справочник
(<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>)
9. Юный химик (<http://ychem.euro.ru/index.htm#nov>)
Мир химии (<http://www.chem.km.ru/>).