

ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ
РАБОТ
ПО ФИЗИКЕ

учени _____ 8 _____ класса
_____ ШКОЛЫ

Перечень лабораторных работ

8 класс

Тема	Название лабораторной работы
Тепловые явления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды 2. Изучение явления теплообмена 3. Измерение удельной теплоёмкости вещества 4. Измерение влажности воздуха 5. Исследование зависимости объёма газа от давления при постоянной температуре
Электрические явления	<ol style="list-style-type: none"> 6. Наблюдение электрического взаимодействия тел 7. Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения 8. Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении 9. Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении 10. Изучение последовательного соединения проводников 11. Изучение параллельного соединения проводников 12. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра 13. Изучение зависимости электрического сопротивления от его длины, площади поперечного сечения и материала. Удельное сопротивление 14. Измерение работы и мощности электрического тока
Электромагнитные явления	<ol style="list-style-type: none"> 15. Изучение электрических свойств жидкости 16. Изготовление гальванического элемента 17. Изучение взаимодействия постоянных магнитов 18. Исследование магнитного поля прямого проводника и катушки с током 19. Исследование явления намагничивания железа 20. Изучение принципа действия электромагнитного реле 21. Изучение принципа действия электродвигателя.
Световые явления	<ol style="list-style-type: none"> 22. Изучение явления распространения света 23. Исследование зависимости угла отражения от угла падения света 24. Изучение свойств изображения в плоском зеркале 25. Исследование зависимости угла преломления от угла падения света 26. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы 27. Получение изображений с помощью собирающей линзы

ТЕМА: Тепловые явления

Лабораторная работа №1

Исследование изменения со временем температуры остывающей воды

Цель работы: исследовать изменение со временем температуры остывающей воды.

Оборудование: сосуд с горячей водой, стакан, термометр, песочные часы (1 мин).

Подготовительные вопросы:

1. Тепловые явления – это явления, связанные _____

2. Что такое температура? _____

3. Как связана температура тела со скоростью движения его молекул? _____

4. На чем основано действие термометра? _____

5. Определите цену деления шкалы термометров.



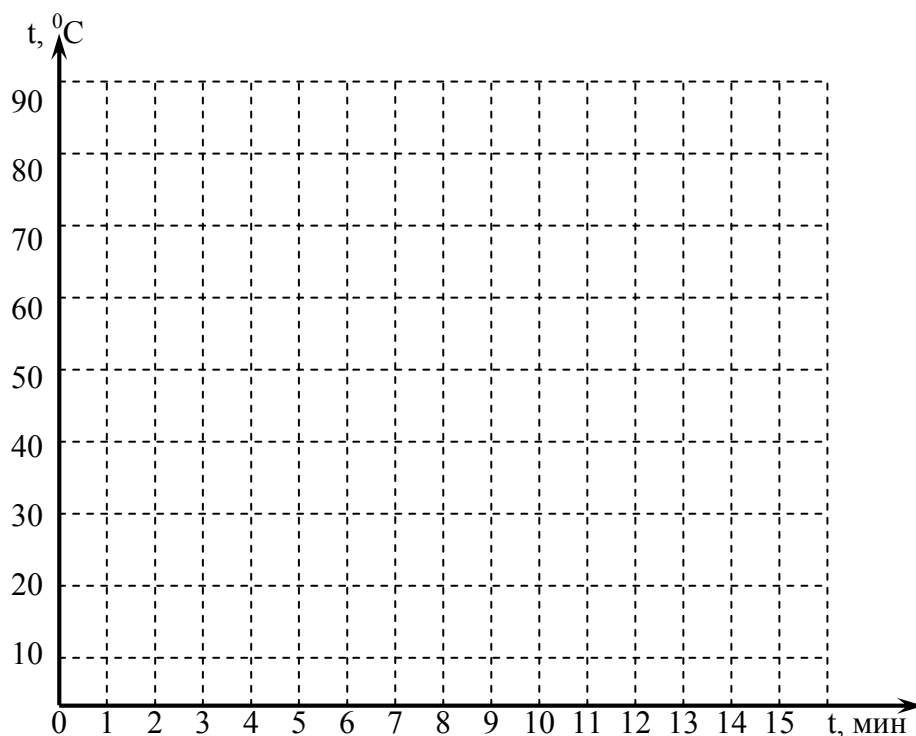
С помощью какого термометра — 1 или 2 — измерения температуры будут более точными? _____

ХОД РАБОТЫ

1. Определите цену деления термометра: _____
2. Налейте в стакан горячую воду массой 100-150 г.
3. Поместите термометр в воду и каждую минуту снимайте его показания. Результаты измерений занесите в таблицу.

Время t , мин	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Температура t , $^{\circ}\text{C}$															

4. По полученным данным постройте график изменения температуры с течением времени.



ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. В чём отличие между молекулами горячей и холодной воды? _____

2. Отличаются ли температуры тел, находящихся в тепловом равновесии? _____
3. Сравните изменения температуры воды, произошедшие за одну из первых и одну из последних минут процесса остывания. Укажите причину различия. _____

Лабораторная работа №2 Изучение явления теплообмена

Цель: определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене, и объяснить полученный результат.

Оборудование: калориметр, измерительный цилиндр (мензурка), термометр, стакан.

Подготовительные вопросы:

1. Что такое теплопередача? _____

2. Характеристика количества теплоты как физической величины:
 - *Определение* _____

 - *Обозначение* _____
 - *Единицы в СИ* _____
 - *Расчетная формула* _____
 - *Измерительный прибор* _____

ХОД РАБОТЫ

Примечание:

- Калориметр – прибор, состоящий из двух сосудов, разделённых воздушным промежутком. Такое устройство позволяет уменьшать теплообмен содержимого сосуда с внешней средой.

1. Налейте в калориметр (во внутренний сосуд) горячую воду массой 100г, а в стакан – столько же холодной.
2. Измерьте температуры холодной и горячей воды.
3. Осторожно влейте холодную воду в сосуд с горячей водой, помешайте термометром полученную смесь и измерьте ее температуру.
4. Рассчитайте количество теплоты, отданное горячей водой при остывании до температуры смеси, и количество теплоты, полученное холодной водой при ее нагревании до этой же температуры:

$$Q = cm(t - t_2)$$

$$Q =$$

$$Q_1 = cm(t_2 - t_1)$$

$$Q_1 =$$

5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

Масса горячей воды m, кг	Начальная температура горячей воды $t_1, ^\circ\text{C}$	Температура смеси $t_2, ^\circ\text{C}$	Количество теплоты, отданное горячей водой, Q, Дж	Масса холодной воды m, кг	Начальная температура холодной воды $t_1, ^\circ\text{C}$	Количество теплоты, полученное холодной водой, $Q_1, \text{Дж}$

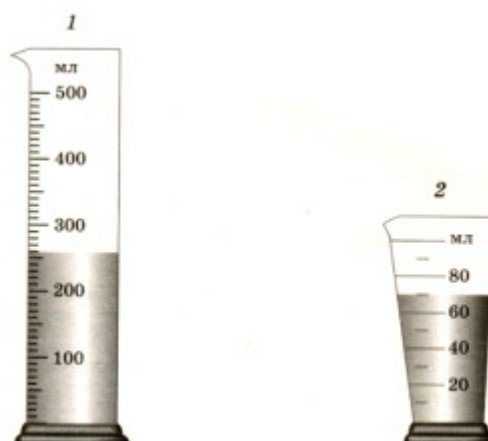
6. Сравните количество теплоты, отданное горячей водой, с количеством теплоты, полученным холодной водой, и сделайте соответствующий вывод.

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Какой вид теплообмена играет главную роль при передаче тепла между горячей водой и стенками сосуда? _____
2. В каком случае процесс теплообмена произойдёт быстрее, если в горячую воду налить холодную, или в холодную воду налить горячую той же массы?

3. Пусть в двух мензурках температура воды повысилась на один градус. Одинаковое ли количество теплоты получила вода в мензурках? В какой – больше; в какой – меньше? Объясните почему.



Лабораторная работа № 3
Измерение удельной теплоёмкости вещества

Цель работы: определить удельную теплоёмкость металлического цилиндра.

Оборудование: сосуд с горячей водой, стакан с водой комнатной температуры, металлический цилиндр на нити, весы, гири, термометр, калориметр.

Подготовительные вопросы:

1. Что называется удельной теплоёмкостью вещества? _____

2. Удельная теплоёмкость стали 500 Дж/кг · °С. Что это означает? _____

3. Отличается ли удельная теплоёмкость вещества, находящегося в различных агрегатных состояниях? Приведите пример _____

4. Напишите формулу для расчёта удельной теплоёмкости вещества: _____

ХОД РАБОТЫ

1. Определите цену деления термометра: Ц = _____
2. Налейте во внутренний сосуд калориметра воду массой 100 г комнатной температуры. Измерьте температуру воды t_1 .
3. Нагрейте металлический цилиндр в сосуде с горячей водой. Измерьте её температуру (эта температура и будет начальной температурой цилиндра t_2). Затем опустите его в калориметр с водой.
4. Аккуратно помешайте термометром воду в калориметре после опускания цилиндра и измерьте её температуру t .
5. С помощью весов определите массу металлического цилиндра m_2 , предварительно обсушив его.
6. Результаты измерений занесите в таблицу.
7. Рассчитайте количество теплоты Q_1 , полученное водой при нагревании

$Q_1 = c_1 m_1 (t - t_1)$, где c_1 – удельная теплоёмкость воды

$Q_1 =$ _____

8. Количество теплоты, отданное металлическим цилиндром при охлаждении $Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t)$, где c_2 – удельная теплоёмкость вещества цилиндра, значение которой надо определить. Зная, что количество теплоты, полученное водой при нагревании, равно количеству теплоты, отданному металлическим цилиндром при охлаждении, можно записать $Q_1 = Q_2$ или $c_1 m_1 (t - t_1) = c_2 m_2 (t_2 - t)$. Чтобы найти c_2 , надо воспользоваться формулой:

$$c_2 = \frac{c_1 m_1 (t - t_1)}{m_2 (t_2 - t)}, c_2 = \text{_____}$$

Сравните найденное значение с табличным.

9. Результаты вычислений занесите в таблицу.

Масса воды m_1 , кг	Начальная температура воды t_1 , °C	Масса цилиндра m_2 , кг	Начальная температура цилиндра t_2 , °C	Общая температура воды и цилиндра t , °C	Удельная теплоёмкость металла c_2 , Дж/кг · °C

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Какой вид теплообмена играет главную роль при передаче тепла между водой и цилиндром? _____
2. Алюминиевую и серебряную ложки одинаковой массы и температуры опустили в кипяток. Равное ли количество теплоты получают они от воды? Ответ поясните

Лабораторная работа №4 *Измерение влажности воздуха*

Цель: измерить относительную влажность воздуха при помощи психрометра и гигрометра

Оборудование: психрометр, конденсационный гигрометр, волосной гигрометр.

Подготовительные вопросы:

1. Что называют относительной влажностью воздуха? _____

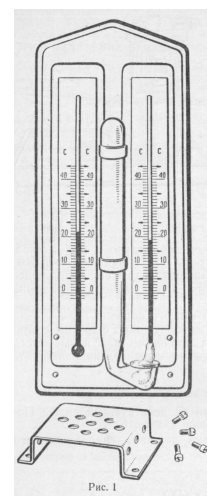
2. Как рассчитать относительную влажность воздуха? _____

3. При помощи каких приборов определяют влажность воздуха?

ХОД РАБОТЫ

Вариант А. Измерение относительной влажности воздуха с помощью психрометра.

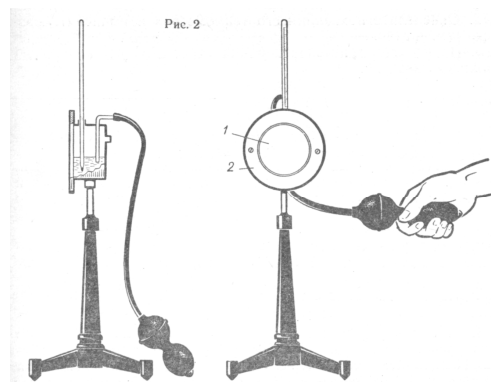
1. Ознакомьтесь с устройством психрометра.
2. Определите показания сухого и влажного термометров _____
3. Вычислите разность температур _____
4. По психрометрической таблице определите относительную влажность воздуха _____



ВЫВОД

Вариант В. Измерение относительной влажности воздуха с помощью конденсационного гигрометра.

1. Ознакомьтесь с устройством гигрометра. Протрите мягкой тканью полированную стенку и кольцо гигрометра до полного блеска.
2. Измерьте температуру воздуха в комнате.
3. Налейте в камеру гигрометра (наполовину) спирта.
4. Вставьте в камеру термометр и присоедините резиновую грушу.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Пары спирта огнеопасны, поэтому не допускайте вблизи прибора открытого пламени.

5. Установите прибор так, чтобы зеркальная поверхность его была расположена под углом $30-40^{\circ}$ к направлению луча зрения. Продуйте воздух с помощью груши через спирт и внимательно следите за полированной поверхностью стенки камеры, сравнивая её с поверхностью кольца.
6. В момент появления росы заметьте показания термометра, прекратите продувание воздуха и продолжайте наблюдения, чтобы заметить показания термометра в момент полного исчезновения росы.
7. Наблюдения повторите несколько раз, стараясь возможно точнее определить температуру появления и исчезновения росы. По окончании наблюдений оставшийся в гигрометре спирт слейте в склянку и плотно закройте её. Результаты опыта запишите в таблицу:

Температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Температура появления росы, $^{\circ}\text{C}$	Температура исчезновения росы, $^{\circ}\text{C}$

8. Примите среднее значение отмеченных температур за достоверную точку росы и, зная температуру окружающего воздуха, вычислите относительную влажность, воспользовавшись таблицей зависимости давления насыщенного водяного пара от температуры.

ВЫВОД

Контрольные вопросы:

1. Почему температура «влажного» термометра ниже, чем «сухого»?

2. Каково значение влажности в природе и человеческом обществе?

Лабораторная работа №5
Исследование зависимости объёма газа от давления при постоянной температуре

Цель: установить зависимость объёма газа от давления при постоянной температуре.

Подготовительные вопросы:

1. Какими свойствами обладает вещество в газообразном состоянии? _____

2. Чем объяснить такие свойства газа? _____

Вариант А.

Оборудование: стеклянная трубка длиной 30 – 40 см; стакан с водой; линейка; барометр (один на класс); пластилин.

ХОД РАБОТЫ

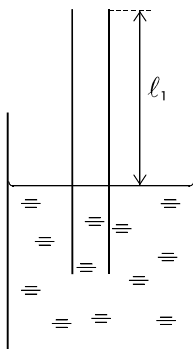


Рис. 1

1. Измерьте длину трубки (l).
2. Опустите трубку в стакан с водой (рис. 1) (*состояние I*).
3. Измерьте длину воздушного столба (l_1).
4. Закройте пластилином верхний конец трубки и выньте трубку из стакана (рис. 2) (*состояние II*).
5. Измерьте длину воздушного столба (l_2).
6. Вычислите длину столбика воды, оставшегося в трубке ($h = l - l_2$).

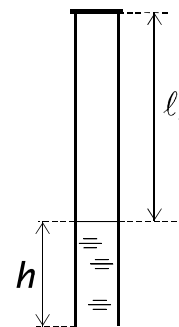


Рис. 2

7. Измерить по барометру величину атмосферного давления (p_1).
8. Результаты измерений запишите в таблицу:

№ п/п	l (мм)	l_1 (мм)	l_2 (мм)	h (мм)	p_1 (Па)	const	
						$\rho \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right)$	$g \left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right)$
						1000	9,8

9. Рассчитайте давление воздуха в трубке в состоянии II ($p_2 = p_1 - \rho gh$)

$p_2 =$

10. Рассчитайте произведения $p_1 \times l_1$ и $p_2 \times l_2$

$p_1 \times l_1 =$

$p_2 \times l_2 =$

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Почему объем воздушного столбика в трубке можно заменить его длиной? _____

2. Докажите, что давление воздуха во втором состоянии можно рассчитать по формуле:

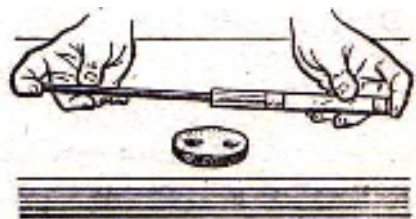
$$P_2 = P_1 - \rho gh$$

Вариант В.

Приборы и материалы: трубка стеклянная, картофель в виде пластины, палочка деревянная.

ХОД РАБОТЫ

1. Возьмите стеклянную трубку и, вдавливая её открытыми концами в пластину картофеля, получите плотно закрытый с обоих концов столбик воздуха в трубке.
2. Возьмите трубку в левую руку, придерживая одну из картофельных пробок пальцем, осторожно надавите палочкой на вторую пробку и переместите её так, чтобы воздух не выходил из трубки.
3. Как изменился объём воздуха в трубке в результате его сжатия?



ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Почему баллоны со сжатым воздухом взрывоопасны? _____

2. Как изменится плотность воздуха в трубке при уменьшении объёма? _____
при увеличении? _____

ТЕМА: Электрические явления

Лабораторная работа №6 Наблюдение электрического взаимодействия тел

Цель: исследовать электризацию различных тел.

Оборудование: гильза бумажная на шёлковой нити, подвешенная на штативе, линейка измерительная из оргстекла, полоска резиновая размером 30×300 мм, плёнка полиэтиленовая размером 30×300 мм, полоска бумажная размером 30×300 мм, кусок шёлковой ткани.

Подготовительные вопросы:

1. Как взаимодействуют друг с другом две эбонитовые палочки, наэлектризованные трением о мех? _____
2. Как показать, что стеклянная палочка, наэлектризованная трением о шёлк, имеет заряд другого рода, чем заряд эбонитовой палочки, наэлектризованной трением о шерсть?

3. Какие два рода электрических зарядов существуют в природе? _____

ХОД РАБОТЫ

1. Наэлектризуйте друг о друга (трением, прижатием, ударами) линейку из оргстекла и резиновую полоску. (Оргстекло при взаимодействии с резиной заряжается положительно).
2. Зарядите бумажную гильзу, висящую на нити, при помощи заряженной линейки.
3. Подносите заряжённые линейку и резиновую полоску поочередно к заряжённой гильзе, не касаясь её, и наблюдайте их взаимодействие. Какими зарядами заряжены гильза и резиновая полоска?
Заряд гильзы _____ Заряд палочки _____
4. Определите с помощью заряженной гильзы знаки зарядов у предложенных вам тел после их электризации друг о друга. Результаты опытов занесите в таблицу:

Электризуемые тела	Об оргстекло	О резину	О шёлк	О бумагу
Оргстекло	0	+		
Резина		0		
Шёлк			0	
Бумага				0

1. Объясните наблюдаемые явления электризации при соприкосновении тел на основе электронных представлений _____

ВЫВОД

Контрольные вопросы:

1. Определите знак избыточных зарядов на дереве после того, как об него потрётся Кошка. Какие по знаку заряды останутся на шерсти кошки? _____

2. Остаётся ли неизменной масса тела при его электризации? _____
3. Почему можно наэлектризовать трением эбонитовую палочку, держа её в руке, а металлический стержень нельзя? _____

Лабораторная работа №7
Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения

Цель: научиться собирать простейшую электрическую цепь и измерять силу тока и напряжение.

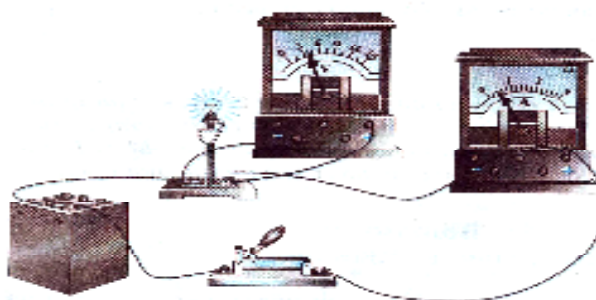
Оборудование: источник питания, низковольтная лампа на подставке, ключ, амперметр, вольтметр, соединительные провода

Подготовительные вопросы:

1. Как называют прибор для измерения силы тока? _____
Как включают этот прибор в цепь? _____
Определите цену деления прибора _____
2. Как называют прибор для измерения напряжения? _____
Как включают этот прибор в цепь? _____
Определите цену деления прибора _____
3. Как измерить напряжение на полюсах источника тока? _____

ХОД РАБОТЫ

1. Соберите цепь из источника питания, амперметра, лампы и ключа, соединив все приборы последовательно.



2. К зажимам лампы подключите вольтметр для измерения напряжения. Начертите схему цепи.



3. Замкните цепь и запишите показания амперметра и вольтметра:

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. В цепь включены два амперметра. Первый амперметр показывает силу тока 0,5А. Что показывает второй амперметр? _____
2. Какой должна быть сила тока, проходящего через вольтметр, по сравнению с силой тока в цепи? _____

3. Начертите схему цепи, состоящей из приборов в лабораторной работе для случая, когда вольтметром измеряют напряжение на полюсах источника тока.



Лабораторная работа №8
Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении

Цель: установить зависимость силы тока в проводнике от напряжения на его концах.

Оборудование: источник питания, амперметр, вольтметр, реостат, проволочное сопротивление (спираль-резистор) или низковольтная лампа, ключ, соединительные провода.

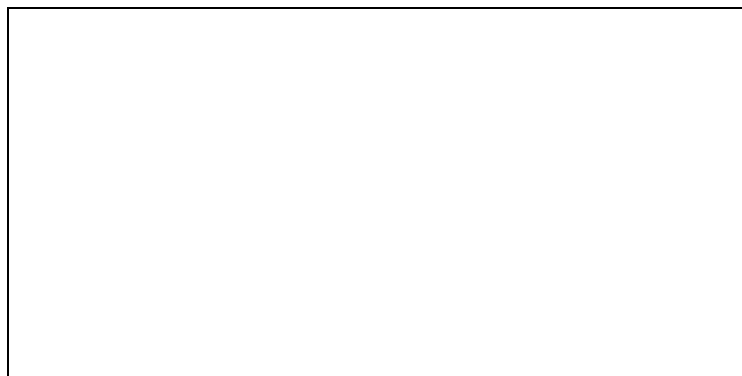
Подготовительные вопросы:

1. Для чего предназначен реостат? _____

2. Как на схемах электрических цепей изображают реостат? _____
3. Как зависит сила тока в проводнике от напряжения на концах проводника?

ХОД РАБОТЫ

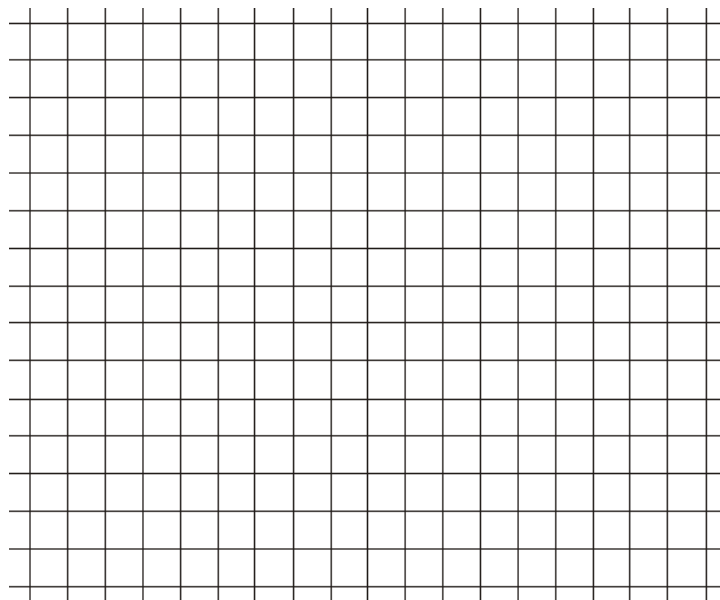
1. Соберите электрическую цепь, состоящую из источника питания, амперметра, реостата, проволочного сопротивления и ключа, соединив все приборы последовательно. К зажимам проволочного сопротивления подключите вольтметр для измерения напряжения.
2. Начертите схему цепи



3. Замкните цепь и при помощи реостата доведите напряжение на зажимах проволочного сопротивления до 1 В, затем до 2 В и до 3 В. Каждый раз при этом измеряйте силу тока, напряжение и результаты записывайте в таблицу:

Напряжение			
Сила тока			

4. На рисунке изобразите график зависимости силы тока в проводнике от напряжения на концах этого проводника. На графике в условно выбранном масштабе по горизонтальной оси отложите напряжение в вольтах, а по вертикальной - силу тока в амперах.



ВЫВОД _____

Контрольные вопросы:

1. Какую зависимость между величинами отражает график? _____

2. Какой вид имеет график зависимости силы тока от напряжения? _____
3. При напряжении на концах участка цепи, равном 4В, сила тока в проводнике 0,8А.
Каким должно быть напряжение, чтобы в этом же проводнике сила тока была 0,4 А?

4. При напряжении на концах проводника 3В сила тока в проводнике 1А. Какой будет
сила тока в проводнике, если напряжение на его концах увеличится до 6В?

Лабораторная работа №9

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении

Цель работы: установить на опыте зависимость силы тока в электрической цепи от сопротивления при постоянном напряжении.

Оборудование: амперметр, вольтметр, источник питания, набор резисторов, провода соединительные.

Подготовительные вопросы

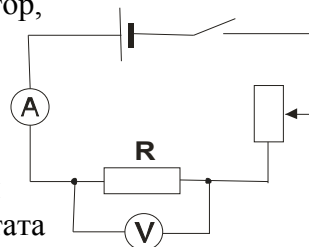
1. От чего зависит сила тока в цепи? _____

2. Как включается в цепь: а) амперметр; б) вольтметр. Почему именно так? _____

3. Каковы единицы измерения силы тока, напряжения, сопротивления? _____

ХОД РАБОТЫ

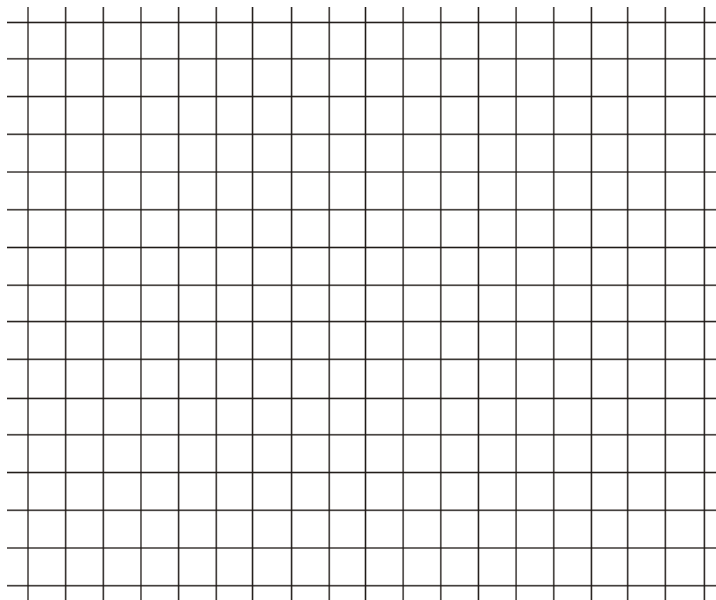
1. Соберите электрическую цепь по схеме, включив в нее резистор, сопротивлением 1 Ом.
2. При помощи реостата установите на концах участка напряжение 2В.
3. Измерьте силу тока в цепи.
4. Повторите опыт дважды с резистором сопротивлением 2 Ом и 4 Ом, каждый раз устанавливая при помощи реостата напряжение 2В.
5. Результаты измерений занести в таблицу.



Постоянное напряжение $U = 2\text{В}$.

	1	2	3	4	5
Сопротивление участка R, Ом					
Сила тока I, А					

6. Постройте график зависимости силы тока от сопротивления участка при постоянном напряжении.



ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Как на опыте проверить, верное ли на реостате указано значение его наибольшего сопротивления? _____

Лабораторная работа № 10
Изучение последовательного соединения проводников

Цель работы: изучить последовательное соединение проводников.

Оборудование: источник питания, два проволочных резистора, реостат, ключ замыкания тока, соединительные провода, амперметр, вольтметр.

Подготовительные вопросы

1. Какое соединение называется последовательным?

2. Запишите законы последовательного соединения проводников

3. Единицы измерения

a) силы тока

b) напряжения

c) сопротивления

ХОД РАБОТЫ

1. Начертите схему цепи, состоящей из последовательно соединённых: источника тока, ключа, реостата, амперметра, двух проволочных резисторов.

2. Соберите цепь по схеме.

3. Определите цену деления приборов

Амперметр _____

Вольтметр _____

4. С помощью реостата регулируйте силу тока в цепи, так, чтобы показание амперметра соответствовало целому числу делений.

5. Измерьте силу тока в цепи

$I =$ _____

6. Присоедините два свободных провода к клеммам вольтметра.

7. Измерьте напряжение на резисторах:

$U_1 =$ _____ $U_2 =$ _____

8. Сумма напряжений $U_1 + U_2 =$ _____

9. Измерьте напряжение на участке, состоящем из двух резисторов, R_1 и R_2

$U_{1-2} =$ _____

10. Сравните полученные значения ($U_1 + U_2$) и U_{1-2} _____

11. Зная, что сила тока в различных последовательно соединенных участках цепи одинакова $I_1 = I_2 = I$, определим сопротивление каждого резистора и сопротивление участка цепи из двух резисторов

Формулы для вычисления:

Вычисления:

$R_1 =$

$R_1 =$

$R_2 =$

$R_2 =$

$R_{1-2} =$

$R_{1-2} =$

$R_1 + R_2 =$

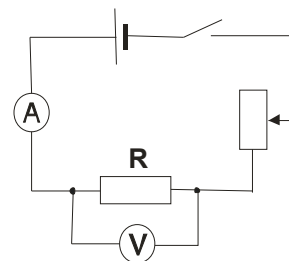
12. Сравните полученные результаты: ($R_1 + R_2$) и R_{1-2} _____

13. По полученным результатам сделайте вывод

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Как изменятся показания амперметра и вольтметра при перемещении ползунка реостата вверх? вниз?



2. Ученик по ошибке включил вольтметр вместо амперметра при измерении величины тока в лампе. Что при этом произойдет с накалом нити лампы? Почему?

3. Ученик по ошибке включил амперметр вместо вольтметра при измерении напряжения на горячей лампе. Объясните, что произошло с величиной силы тока в цепи.

Лабораторная работа № 11
Изучение параллельного соединения проводников

Цель работы: экспериментально проверить законы параллельного соединения проводников

Оборудование: источник питания, два проволочных резистора, реостат, ключ замыкания тока, соединительные провода, амперметр, вольтметр.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи. _____

2. Запишите формулу закона Ома для участка цепи _____
3. На основании закона Ома запишите формулу для определения сопротивления проводника. _____
3. Какое соединение называется параллельным? _____

4. Сформулируйте законы параллельного соединения проводников:
 - а) для напряжения _____

 - б) для силы тока _____

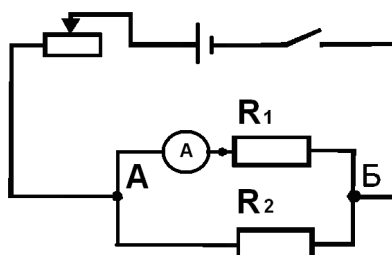
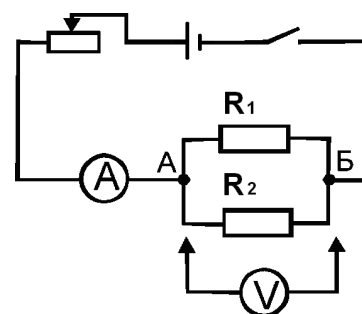
 - в) для сопротивления _____

ХОД РАБОТЫ

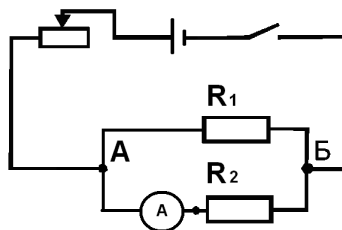
1. Соберите электрическую цепь по рисунку и с помощью реостата установите стрелку амперметра на определенное деление шкалы. Занесите значение силы тока I в таблицу.

2. Измерьте напряжение U между точками А и Б. Результаты измерения занесите в таблицу.

3. Соберите электрическую цепь по рисунку и измерьте амперметром силу электрического тока I_1 на участке цепи, содержащем R_1 . Результаты измерений занесите в таблицу



4. Соберите электрическую цепь по рисунку и измерьте амперметром силу электрического тока I_2 на участке цепи, содержащем R_2 . Результаты измерений занесите в таблицу



7. На основании результатов 3 и 4 заданий рассчитайте общую силу тока $I = I_1 + I_1$.

Занесите результаты вычислений в таблицу

8. По закону Ома вычислите сопротивление

а) $R_1 = \frac{U}{I_1}$ _____

б) $R_2 = \frac{U}{I_2}$ _____

в) $R_{общ} = \frac{U}{I}$ _____

Занесите результаты вычислений в таблицу.

9. Вычислите общее сопротивление участка цепи по формуле: $R_{общ} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Занесите результаты вычислений в таблицу.

10. Сравните полученные результаты. На основании проведенных опытов запишите, выполняются ли законы электрического тока для параллельного соединения проводников

Напряжение U на резисторе	Сила электрического тока в цепи				Сопротивление резистора			
	I	I_1	I_2	$I = I_1 + I_1$	R_1	R_2	$R_{общ}$	$R_{общ} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Почему, если в люстре перегорает одна лампочка, другие продолжают гореть? _____

2. Почему электрические лампочки не соединяют последовательно? _____

3. Почему сила тока в неразветвлённой цепи равна сумме токов, протекающих в параллельно соединённых проводниках? _____

Лабораторная работа № 12
Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра

Цель работы: измерить сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра.

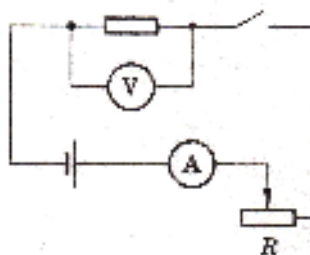
Оборудование: источник тока, проволочный резистор, амперметр, вольтметр, реостат, ключ, соединительные провода.

Подготовительные вопросы

1. Причиной сопротивления является _____ движущихся электронов с ионами кристаллической решётки.
2. Сила тока в проводнике _____ напряжению на концах проводника и _____ сопротивлению проводника.
3. Выразите электрическое сопротивление в системе СИ:
 $1 \text{ мкОм} = \underline{\hspace{2cm}}$; $1 \text{ мОм} = \underline{\hspace{2cm}}$;
 $1 \text{ кОм} = \underline{\hspace{2cm}}$; $1 \text{ Мом} = \underline{\hspace{2cm}}$.

ХОД РАБОТЫ

1. Соберите электрическую цепь по схеме



2. Замкните цепь, измерьте силу тока в цепи и напряжение на исследуемом проводнике. Результаты измерений запишите в таблицу.

№ опыта	I, А	U, В	R, Ом
1			
2			

3. С помощью реостата измените сопротивление цепи и снова измерьте силу тока в цепи и напряжение на исследуемом проводнике. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.
4. На основании полученных экспериментальных результатов сделайте вывод о зависимости (независимости) сопротивления проводника от силы тока в нём и напряжения на его концах.

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Во сколько раз увеличится сила тока в цепи при увеличении напряжения в 3 раза?

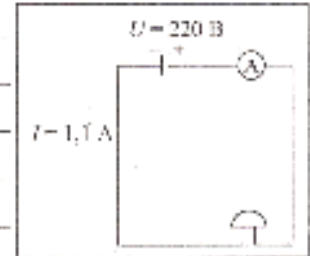
2. Каким сопротивлением обладает звонок, включенный в цепь, изображённую на рисунке?

Дано:

Найти: R — ?

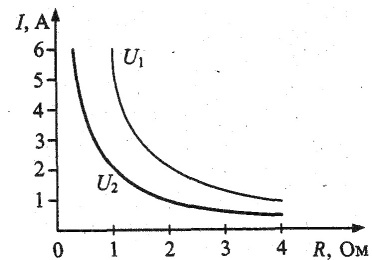
Решение:

Ответ:



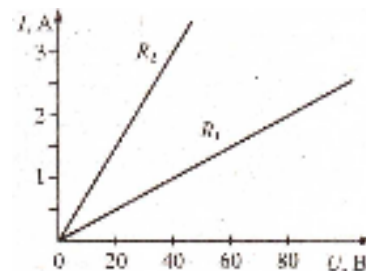
3. Какое напряжение больше и во сколько раз?

1	Второе, в 2 раза
2	Второе, в 4 раза
3	Первое, в 4 раза
4	Первое, в 2 раза
5	Среди ответов нет правильного



4. Какой проводник имеет большее сопротивление и во сколько раз?

1	Первый, в 3 раза
2	Второй, в 3 раза
3	Первый, в 2 раза
4	Второй, в 2 раза
5	Среди ответов нет правильного



Лабораторная работа № 13

Изучение зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала. Удельное сопротивление.

Цель работы: изучить зависимость электрического сопротивления от его длины, площади поперечного сечения и материала; измерить удельное сопротивление проводника.

Подготовительные вопросы

1. Опытным путём Ом установил, что сопротивление проводника зависит от

и выражается формулой _____

2. Почему для электронагревателей используется проволока с большим удельным сопротивлением?

3. Заполните таблицу

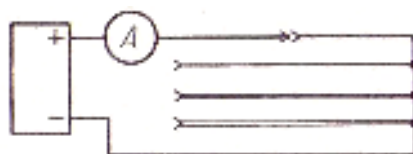
УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ	
Определение	_____
Обозначение	_____
Единица измерения	_____
Расчётная формула	_____

Вариант 1.

Оборудование: источник тока, амперметр, вольтметр, микрометр (или штангенциркуль), набор проволок разной длины, площади поперечного сечения, сделанных из разных материалов.

ХОД РАБОТЫ

1. Соберите цепь по схеме:



2. Подключите в цепь короткий проводник и зафиксируйте силу тока, затем – проводник из такого же материала и такого же сечения, но только большей длины. Как изменилась сила тока в цепи? Как изменяется при этом сопротивление?

4. Сформулируйте общий вывод о зависимости сопротивления проводника от его длины и площади поперечного сечения.

ВЫВОД

Вариант 3. Измерение удельного сопротивления проводника.

Оборудование: источник тока, амперметр, вольтметр, ключ, реохорд лабораторный, штангенциркуль, линейка.

УКАЗАНИЕ К РАБОТЕ

Удельное сопротивление материала проводника можно вычислить, используя формулы

$R = \rho \frac{l}{S}, S = \frac{\pi d^2}{4}$, где d – диаметр проводника. Сопротивление проводника можно измерить, используя закон Ома. В этом случае формула для расчёта удельного сопротивления будет иметь вид: $\rho = \frac{\pi R d^2}{4l}$, или $\rho = \frac{\pi U d^2}{4I l}$

ХОД РАБОТЫ

1. Подготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений

Длина проводника, м	Диаметр проводника, мм	Сила тока, А	Напряжение, В	Удельное сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$

2. Соберите электрическую цепь из источника тока, реохорда, ключа, вольтметра.
 3. Измерьте длину проводника, его диаметр, силу тока в проводнике и напряжение на его концах. Запишите результаты измерений в таблицу.
 4. Вычислите (приблизительно) значение удельного сопротивления

5. Определите (по полученному результату и по таблице удельного сопротивления) материал, из которого сделан проводник _____

Контрольные вопросы:

1. Почему для электронагревателей используется проволока с большим удельным сопротивлением? _____

2. Для чего на электрифицированных железных дорогах на стыках рельсов устанавливают соединители в виде жгутов из толстой медной проволоки, приваренных к концам обоих рельсов? _____

Лабораторная работа № 14
Измерение работы и мощности электрического тока

Цель: научиться определять мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр и часы.

Оборудование: источник тока, низковольтная лампа на подставке, вольтметр, амперметр, ключ, соединительные провода, секундомер(или часы с секундной стрелкой)

Подготовительные вопросы:

1. Как вычислить работу электрического тока? _____
2. Единицы работы в СИ _____
3. Что называют мощностью? _____

4. Как обозначают электрическую мощность? _____
5. Как вычислить мощность? _____
6. Единицы мощности в СИ _____
7. Существует ли прибор для измерения мощности? _____

ХОД РАБОТЫ

1. Соберите цепь из источника тока, лампы, амперметра и ключа, соединив всё последовательно.
2. Измерьте вольтметром напряжение на лампе.
3. Начертите в тетради схему собранной цепи и запишите показания приборов.



$U =$ _____ $I =$ _____

4. Вычислите мощность тока в лампе. $P =$ _____
5. Замерьте время включения и выключения лампы. По времени её горения и мощности определите работу тока в лампе. $A =$ _____
6. Проверьте, совпадает ли полученное значение мощности с мощностью, обозначенной на лампе. Если значения не совпадают, объясните причину этого.

ВЫВОД

Контрольные вопросы:

1. Два проводника одинакового сопротивления соединены сначала последовательно, а потом параллельно и в обоих случаях включены под напряжение 4 В. В каком случае работа тока за 1с будет больше и во сколько раз? _____

2. В цепь напряжением 120 В включена электрическая лампа, сила тока в которой 0,5 А. Найдите мощность тока в лампе. _____

ТЕМА: Электромагнитные явления

Лабораторная работа № 15

Изучение электрических свойств жидкости

Цель работы: убедиться в том, что дистиллированная вода является диэлектриком; убедиться в электропроводности растворов солей, кислот и оснований в воде.

Оборудование: вода дистиллированная; металлические электроды - 2 шт.; провода соединительные; источник тока; низковольтная лампочка на подставке; ключ; лимон; гидроксид натрия NaOH; соль поваренная NaCl.

Подготовительные вопросы:

1. Какие вещества называют проводниками? _____

2. Какие вещества называют диэлектриками? _____

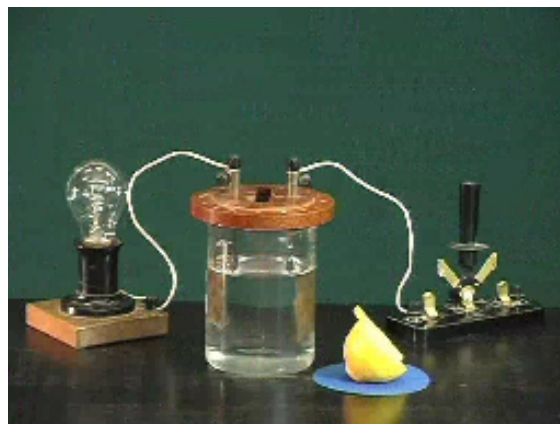
3. Что такое электрический ток? _____

4. Каковы условия возникновения электрического тока? _____

5. Перечислите известные вам действия электрического тока: _____

ХОД РАБОТЫ

1. Соберите установку, изображённую на рисунке, налив в стакан дистиллированную воду.
2. Замкните цепь и наблюдайте за свечением лампочки.
3. Добавьте в воду кусочки лимона и вновь наблюдайте за свечением лампочки.
4. Повторите п.п. 1-3 работы, заменив лимон гидроксидом натрия.
5. Повторите п.п. 1-3 работы, заменив лимон поваренной солью.
6. Сделайте выводы об электропроводности водных растворов солей, кислот и оснований.



ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой электрический ток в металлах? _____

2. Чем обусловлен электрический ток в растворах кислот, солей и щелочей? _____

3. Где можно на практике применить изученные вами явления? _____

Лабораторная работа № 16

Изготовление гальванического элемента

Цель работы: рассмотреть устройство и самостоятельно изготовить простейший гальванический элемент; соединить несколько элементов в батарею.

Оборудование: пробирка или стакан; пластина медная 80×10мм с припаянным изолированным проводом; пластина цинковая 80×10мм с припаянным изолированным проводом; десятипроцентный раствор нашатыря или поваренной соли в воде; деревянный брусочек.

Подготовительные вопросы:

1. Что такое электрический ток? _____

2. Какие превращения энергии происходят внутри источника тока? _____

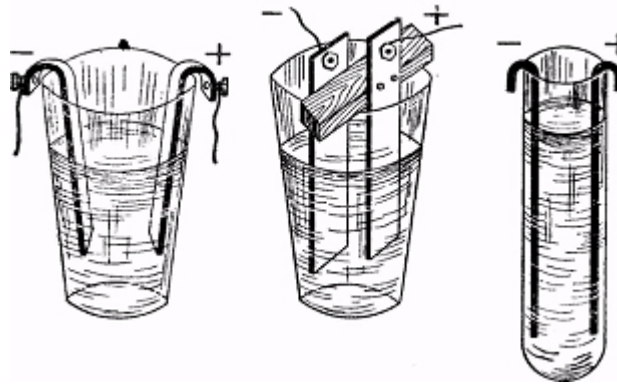
3. Из каких частей состоит гальванический элемент? _____

4. Что называют батареей гальванических элементов? _____

5. Перечислите области применения гальванических элементов? _____

ХОД РАБОТЫ

1. В стеклянный стакан или в пробирку налейте электролит.
2. Опустите в стеклянный стакан или в пробирку две пластины одну цинковую, другую медную, с припаянными к ним гибкими изолированными проводниками.
3. Верхние концы пластин согните так, чтобы надетая на край стакана или пробирки пластина не доставала до дна своим нижним концом сантиметра на 2—3.
4. Можно электроды прикрепить и к деревянному брусочку, но так, чтобы они между собой не соединялись, и положить брусочек на края стакана. (см. рисунок).
5. Полученный источник тока должен дать слабый, но оказывающий некоторое физиологическое действие эффект (проба на язык дает характерное покалывание).
6. Попробуйте с вашими одноклассниками соединить элементы в батарею: минус первого элемента соедините с плюсом второго элемента, а минус второго элемента соедините с плюсом третьего элемента и так далее. В результате такого соединения всегда остается свободным плюс первого элемента и минус последнего элемента. Можно ли такой источник тока употребить для дела?



ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Проведите аналогию между системой кровообращения и электрической цепью. Что аналогично чему? _____

2. При каких условиях от данного элемента можно получить максимальный ток? _____

3. Изменится ли ток в электрической цепи, если заменить один гальванический элемент другим, того же типа, но с пластинами большего размера? _____

4. Обоснуйте возможность «продления жизни» вышедшего из строя гальванического элемента _____

5. Предложите конструкцию спасательного маячка, который начинает вырабатывать ток, когда в него попадёт солёная вода _____

Лабораторная работа № 17
Изучение взаимодействия постоянных магнитов

Цель работы: исследовать взаимодействие полюсов двух магнитов; получить представление о магнитном поле магнита

Оборудование: постоянный магнит – 2 шт.; штатив - 2 шт.; линейка; нитка; лист бумаги; железные опилки.

Подготовительные вопросы

1. Какие тела называют постоянными магнитами? _____

2. Что называют магнитными полюсами магнита? _____

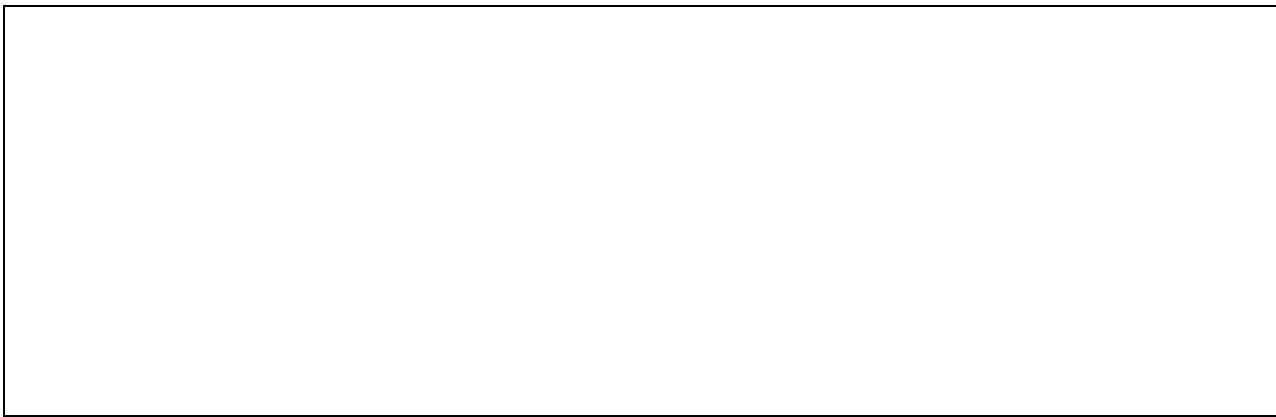
3. Какие из известных вам веществ притягиваются магнитами? _____

4. Как можно определить полюсы у намагниченного стального стержня? _____

5. Как можно получить представление о магнитном поле магнита? _____

ХОД РАБОТЫ

1. Подвесьте на нитях оба магнита так, чтобы они расположились в линию друг за другом и обращены были друг к другу северными полюсами. При этом расстояние между ними должно быть примерно 10 см.
2. Медленно приближайте один магнит к другому до тех пор пока второй магнит не придет в движение.
3. Верните магниты в исходное положение. Поверните оба магнита на 180 градусов так, чтобы они были обращены друг к другу южными полюсами.
4. Снова приближайте один магнит к другому, пока другой не начнет двигаться.
5. Расположите оба магнита параллельно друг другу так, чтобы их одноименные полюса были обращены в одну сторону.
6. Еще раз повторите сближение до тех пор, пока второй не начнет двигаться.
7. Установите как одноименные и разноименные полюса магнитов действуют друг на друга.
8. На магнит положите лист бумаги. Посыпьте на него аккуратно железные опилки. Нарисуйте полученную картинку



ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Как взаимодействуют между собой полюсы магнитов?

2. У постоянного магнита отпилили тот конец, на котором находится северный полюс. Получился ли магнит только с южным полюсом?

3. Один из двух совершенно одинаковых металлических стержней намагничен, а второй - нет. Как определить, который из них намагничен, не имея никаких вспомогательных средств?

4. Предложите какое-либо практическое использование особенностей взаимодействия постоянных магнитов

Лабораторная работа № 18
Исследование магнитного поля прямого проводника и катушки с током

Цель работы: установить на опыте связь между направлением тока в проводнике и направлением его магнитных линий.

Рекомендуемые приборы: источник питания, ключ, компас, моток проволоочный, экран с вырезом, коробка – сито с железными опилками, соединительные провода.

Подготовительные вопросы:

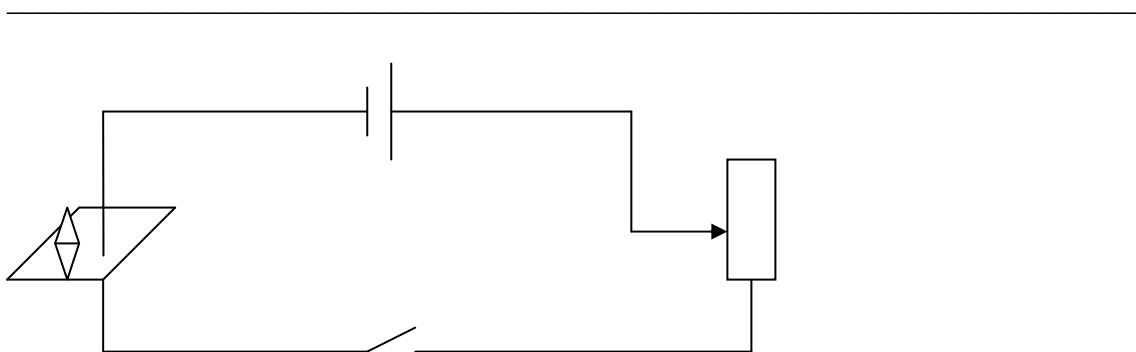
1. Где возникает магнитное поле? _____

2. Как можно обнаружить магнитное поле? _____

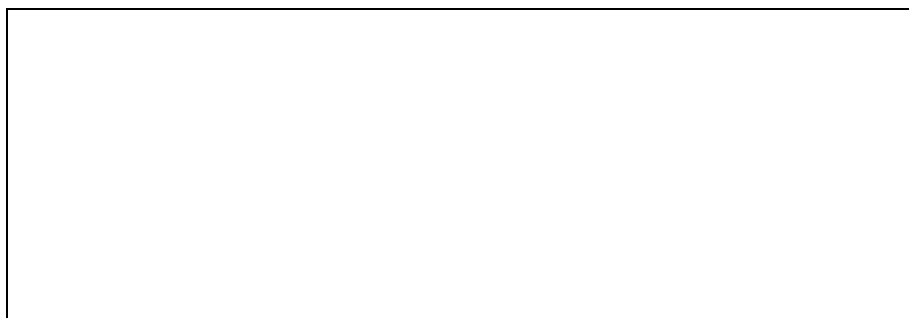
3. Как ведёт себя магнитная стрелка вблизи проводника, когда по нему пропускают электрический ток? _____

ХОД РАБОТЫ

1. Соберите электрическую цепь по рисунку. На подставку к проводнику насыпьте опилки. Замкните цепь. Пронаблюдайте за расположением опилок и стрелки. Объясните, для чего надо постучать по подставке?



2. Зарисуйте картину, которую вы наблюдали.



3. Измените направление тока в проводнике. Опять зарисуйте картинку.

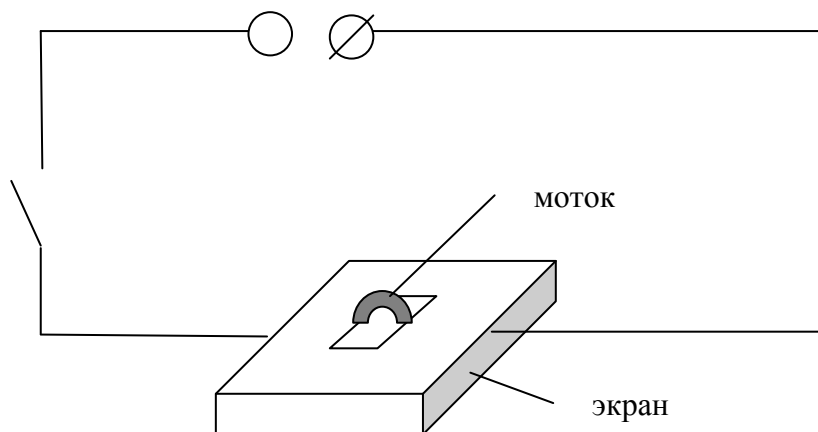


4. Сделайте вывод о направлении магнитного поля и тока в проводнике _____

Почему магнитные стрелки можно заменить железными опилками? _____

Какое правило позволяет установить направление магнитного поля прямого тока? _____

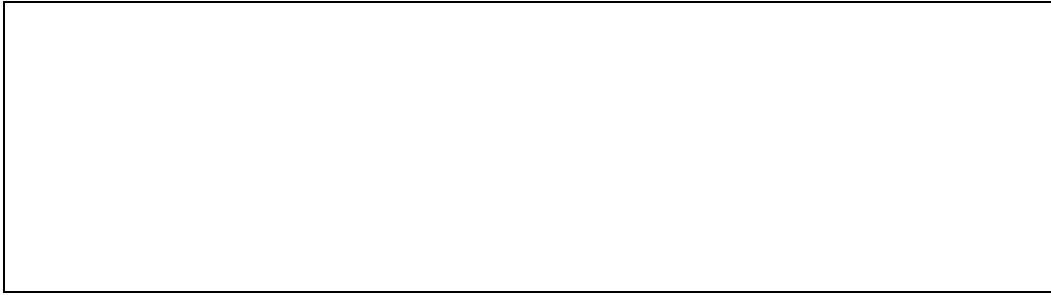
Вставим проволочный моток в вырез картонного экрана и через ключ соединим с источником тока.



5. С помощью сита насыпьте на экран опилки.

6. Замкните цепь, на экране получится четкий магнитный спектр.

7. Разомкните цепь, зарисуйте магнитный спектр кругового тока, покажите направление тока в мотке (по полюсам источника тока)



8. Замкните цепь, поднесите к экрану компас, стрелка компаса расположится вдоль магнитных силовых линий в направлении с юга на север, это направление укажите на рисунке.
9. Сопоставьте два найденных направления: тока и силовых линий магнитного поля с направлениями поступательного и вращательного движения винта.
10. Сделайте вывод

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Изменится ли магнитный спектр кругового тока, если изменить направление тока? _____

2. Изменится ли направление магнитных силовых линий, если изменить направление тока?

3. Проверьте опытным путем правильность ответов на вопросы 1 и 2. _____

Лабораторная работа № 19
Исследование явления намагничивания железа

Цель работы: изучения явления намагничивания железа.

Приборы и материалы: источник питания с выходом переменного и постоянного напряжения, соединительные провода, ключ, реостат, вольтметр, амперметр, катушка с большим числом витков, магнитная стрелка, железный стержень, стальная игла, штатив, спиртовка.

Подготовительные вопросы

1. Катушка с током, как и магнитная стрелка, имеет два полюса – северный и _____
2. Магнитные линии магнитного поля катушки с током являются _____ кривыми. Вне катушки они направлены _____
3. Катушка с железным сердечником внутри называется _____

ХОД РАБОТЫ

1. Соберите электрическую схему, состоящую из источника постоянного тока, ключа, реостата, амперметра, катушки, подключенному к катушке вольтметру.
2. Включите источник тока и замкните ключ, отрегулируйте силу тока в катушке примерно в 1А.
3. Поднесите магнитную стрелку и определите расположение магнитных полюсов у катушки.
4. Введите в катушку железный сердечник. Поднесите магнитную стрелку. Что вы наблюдаете? _____
5. Увеличивайте и уменьшайте силу тока в цепи с помощью реостата. Что вы наблюдаете? _____
6. Выключите электрический ток в цепи. Проверьте с помощью магнитной стрелки, не остался ли намагниченным железный сердечник.
7. Измените источник тока на переменный. Включите электрический ток в цепи на несколько секунд. Проверьте после выключения расположение магнитных полюсов у железного сердечника с помощью магнитной стрелки. Опыт повторите несколько раз.
8. Подвесьте на проволоке рядом с катушкой стальную иглу. Включите электрический ток и, передвигая штатив, установите неконтактное притяжение стальной иглы к железному сердечнику. Поднесите спиртовку под спицу и разожгите ее. (Стальная спица при сильном нагревании потеряет магнитные свойства).
9. Сделайте вывод

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Почему изменяется магнитное поле вблизи магнита при приближении к нему железного сердечника? _____
2. Изменяется ли магнитное действие катушки, если внутрь ввести железный сердечник? Если изменяется, то как? _____

Лабораторная работа № 20

Изучение принципа действия электромагнитного реле

Цель работы: сборка и изучение принципа действия электромагнитного реле.

Оборудование: источник тока - 2 шт., реостат, ключ, катушки с железными сердечниками — 2 шт., якорь с контактной пружиной, основание электромагнита, лампочка на подставке, провода соединительные .

Теоретическое обоснование

Электромагнитное реле состоит из катушки 1, железного сердечника 2, железной пластины 3, называемой якорем, пружины 4 и замыкаемых контактов 5 (рис. .1).

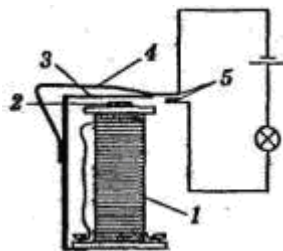


Рис.1

Пластина-якорь удерживается пружиной на небольшом расстоянии от железного сердечника. При пропускании электрического тока по обмотке катушки ее сердечник намагничивается и притягивает железный якорь. При перемещении якоря электрические контакты замыкаются. Якорь притягивается, и контакты замыкаются только при превышении некоторого определенного значения силы тока в катушке. Это значение тока называется током срабатывания реле.

При уменьшении силы тока в обмотке реле ниже значения тока срабатывания пружина оттягивает якорь, и контакты размыкаются.

Реле может применяться для автоматического включения или выключения электрической цепи при достижении тока срабатывания в другой электрической цепи, например для автоматического управления уличным освещением.

Известно, что электромагнитные реле применяются в разнообразных схемах и имеют нормально замкнутые или нормально разомкнутые контакты. Часто электромагнитные реле имеют сложную комбинацию контактных пластин. Детали лабораторного набора по электромагнетизму сконструированы так, чтобы из них можно было собрать действующую модель электрического звонка, который, как известно, имеет нормально замкнутые контакты. Поэтому в работе по изучению электромагнитного реле, чтобы избежать переделок, целесообразно воспользоваться схемой, требующей нормально замкнутых контактов. По такой схеме действует, например, устройство, известное под названием «автоматический бакенщик» - бакен зажигается и гаснет автоматически при изменении освещённости его солнечным светом.

ХОД РАБОТЫ

1.Соберите электромагнит, как показано на рис.2, но катушки в нем соединяют параллельно.

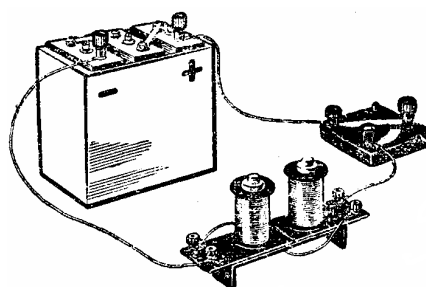


Рис. 2

2. Под гайки сердечников зажмите фибровые пластины: одну — с якорем, а другую — с контактной пружиной, как показано на рисунке 3. Пластина якоря должна быть расположена возможно ближе к полюсам и при отсутствии тока надежно касаться контактной пластины.

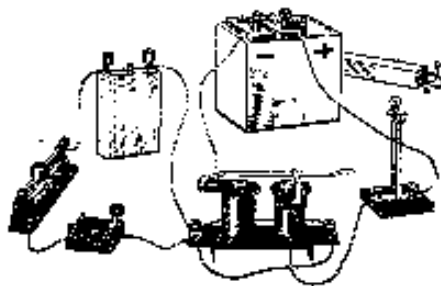


Рис.3

3. Всю установку соберите по схеме (рис 4). В работе нужны два источника тока. Для составления управляющей и исполнительной цепи. При замыкании этих цепей электрическая лампочка загорается.

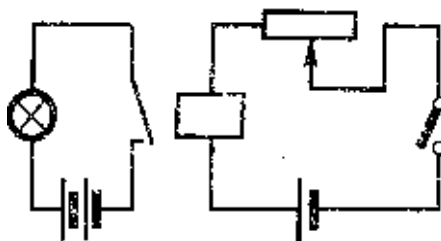


Рис.4

4. Выведете полностью реостат и замкните управляющую цепь. В ней возникает весьма слабый ток, контакты реле остаются замкнутыми и лампочка в исполнительной цепи продолжает гореть. Это соответствует горению лампы бакена на реке ночью, когда на фотосопротивление дневной свет не действует.

5. Уменьшите сопротивление реостата. При уменьшении сопротивления в управляющей цепи сила тока в обмотке реле возрастает, реле срабатывает и размыкает исполнительную цепь. Лампочка гаснет. Такое состояние управляющей цепи соответствует увеличению освещённости бакена утром под действием света, под действием которого сопротивление в управляющей цепи уменьшается.

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. На чём основан принцип действия электромагнитное реле? _____

2. Приведите примеры использования электромагнитное реле? _____

Лабораторная работа № 21 *Изучение принципа действия электродвигателя*

Цель работы: ознакомиться с основными деталями электрического двигателя постоянного тока на модели этого двигателя и изучить принцип его действия.

Оборудование: модель электродвигателя, источник питания, ключ, соединительные провода.

Подготовительные вопросы:

1. Действие электрического двигателя основано _____

2. Кто изобрёл первый электродвигатель, пригодный для практического применения?

3. Какие преобразования энергии происходят в электродвигателе постоянного тока?

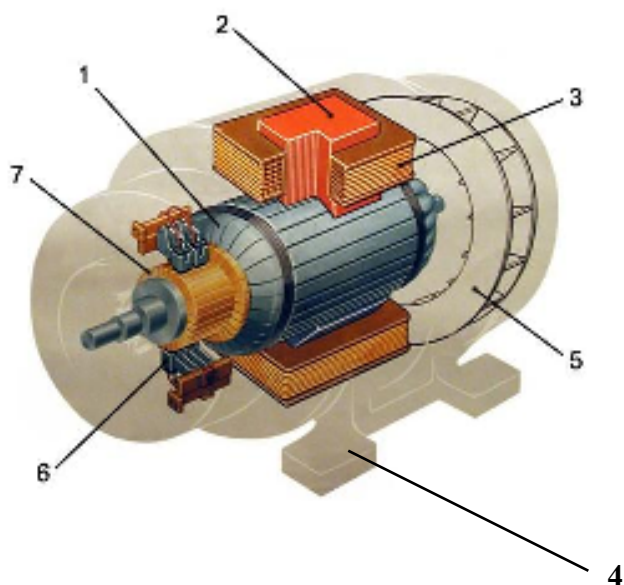
4. Где применяются электродвигатели? _____

5. Каковы преимущества электрических двигателей по сравнению с тепловыми? _____

ХОД РАБОТЫ

Примечание:

- Подвижная часть электродвигателя называется **якорем**. Электромагнит, создающий магнитное поле, в котором вращается якорь, называют **индуктором**.



1. Якорь
2. Сердечник полюса
3. Обмотка полюса
4. Статор
5. Вентилятор
6. Щетки
7. Коллектор

5. Подключите к модели электродвигателя источник питания, приведя тем самым его в движение. Если двигатель не работает, найдите причины и устраните их.
6. Измените направление тока в цепи. Заметьте, как изменилось направление вращения электродвигателя.

ВЫВОД

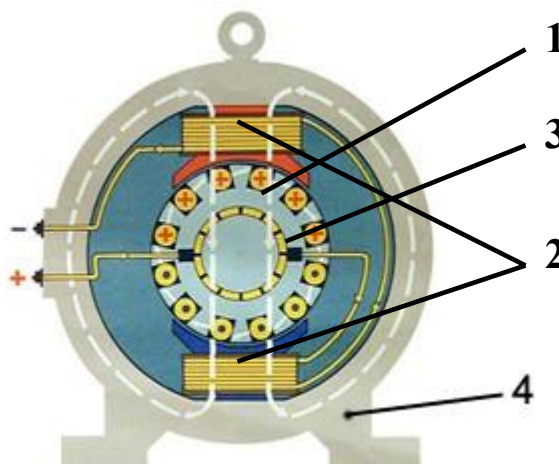
Контрольные вопросы

1. Изменится ли направление вращения якоря, если изменится направление тока: а) в обмотке якоря электродвигателя; б) в обмотке электромагнитов; в) одновременно в обмотках якоря и электромагнита? _____

2. В троллейбусах установлены электродвигатели постоянного тока. Притягиваются или отталкиваются провода троллейбусной линии? _____
3. Почему в метро применяют только электрические двигатели, а не тепловые? _____

4. Почему в обмотке электродвигателя используется не один виток, а несколько? _____

1. якорь
2. электромагнит (индуктор)
3. коллектор
4. статор



ТЕМА: Световые явления

Лабораторная работа № 22 **Изучение явления распространения света**

Цель работы: изучить явление распространения света, условия образования тени и полутени.

Оборудование: экран, линейка, карандаш, спички, две одинаковые парафиновые свечи.

Подготовительные вопросы:

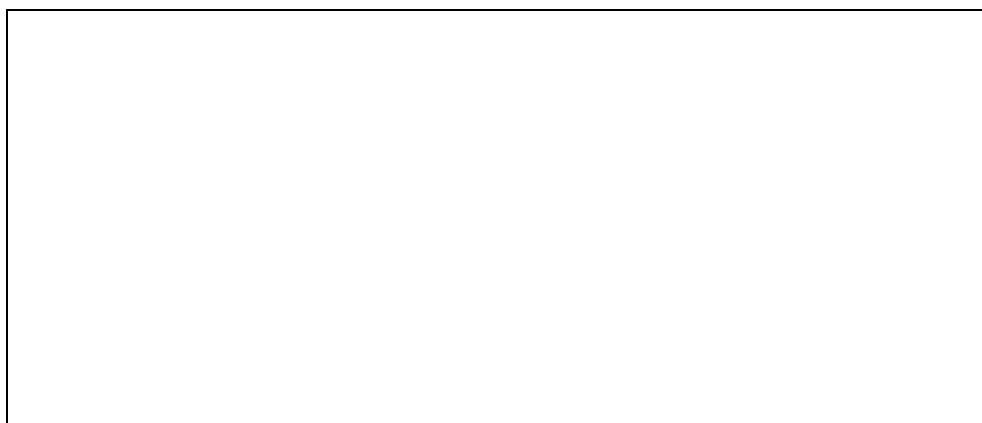
1. В чём состоит закон прямолинейного распространения света? _____

2. Какие явления служат доказательством прямолинейного распространения света? _____

3. Область пространства, в которую не попадает световая энергия от источника света, называется _____.
4. Где применяется закон прямолинейного распространения света? _____

ХОД РАБОТЫ

1. Поставьте две одинаковые свечи на расстоянии 50-60 см от экрана. Посредине между экраном и свечами вертикально поместите линейку. Зажгите свечи. Зарисуйте, что у вас получилось на экране в результате эксперимента. Укажите на рисунке область тени и полутени.



2. Произвольно перемещайте экран и линейку. Зафиксируйте изменения очертаний теней и полутеней. Запишите результат наблюдений. _____

-
-
3. Погасите одну свечу. Изменилось ли при этом изображение на экране? Если изменилось, то как? _____
-
4. Поместите экран на расстоянии 50-60 см от зажженных свечей. Между экраном и свечами поместите карандаш: сначала вертикально, а затем на экран. Какова разница в формах теней и полутеней? Почему? _____
-
-

ВЫВОД (об условиях образования тени и полутени)

Контрольные вопросы

1. При каких условиях от предмета получается лишь полутень? _____
-
2. Что больше – размеры самолёта или его полной тени, когда он летит горизонтально в полдень над экватором? _____
-
3. Сделайте чертёж и изобразите на нём области тени и полутени от мяча, освещённого двумя источниками света S_1 и S_2 .

S_1



S_2



Лабораторная работа № 23
Исследование зависимости угла отражения от угла падения света

Цель работы: доказать справедливость законов отражения света.

Оборудование: экран со щелью, линейка, карандаш, источник тока, ключ, низковольтная лампа на подставке, соединительные провода, транспортёр, пластина с плоской зеркальной поверхностью, лист бумаги с предварительно отмеченными линиями.

Подготовительные вопросы

1. Сформулируйте законы отражения света? _____

2. Какой угол называют углом падения света? _____

3. Какой угол называют углом отражения света? _____

4. Чему равен угол падения, если луч падает на зеркало перпендикулярно к его поверхности? _____

ХОД РАБОТЫ

1. Соберите электрическую цепь, состоящую из последовательно включённых источника тока, лампы и ключа. Замкните цепь. С помощью экрана со щелью получите тонкий световой пучок.
2. Расположите пластину с плоской зеркальной поверхностью так, чтобы она совпала с линией, отмеченной на листе бумаги. Эта линия указывает границу раздела сред воздух – стекло. Затем направьте узкий световой пучок на зеркальную грань пластины под каким-либо углом. Вдоль падающего на пластину и отражённого от неё светового пучка поставьте карандашом по две точки.
3. После этого лампочку выключите, снимите пластину и с помощью линейки прочертите падающий и отражённый лучи. Проведите перпендикуляр к границе раздела сред воздух – стекло, отметьте углы падения α и отражения β , измерьте их с помощью транспортира. Результаты измерений занесите в таблицу.
4. Повторите выше описанный опыт, изменив угол падения светового пучка. Выполните аналогичное построение хода световых лучей, результаты измерений углов падения α и отражения β также занесите в таблицу.

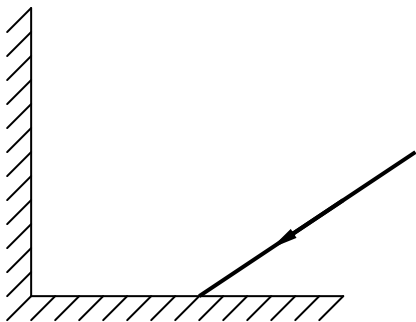
№ опыта	Угол падения α	Угол отражения β
1		
2		

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Чему равен угол падения луча на плоское зеркало, если угол между падающим лучом и отражённым равен 60° ? _____
2. Справедлив ли закон отражения света в случае падения света на лист бумаги? _____

3. На одно из двух зеркал, расположенных под прямым углом друг к другу, падает световой луч. Постройте дальнейший ход этого луча.



Лабораторная работа № 24
Изучение свойств изображения в плоском зеркале

Цель работы: выяснить на опыте, какими свойствами обладает изображение предмета в плоском зеркале.

Оборудование: зеркало плоское; линейка измерительная; лист белой бумаги; карандаши (2шт.)

Подготовительные вопросы

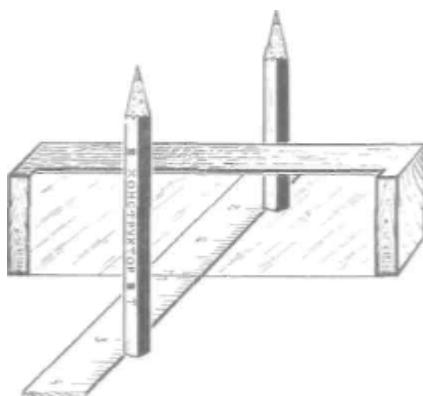
1. Что называют плоским зеркалом? _____

2. Почему изображение предмета в плоском зеркале называют мнимым? _____

3. Какими особенностями обладает зеркальное отражение света? _____

ХОД РАБОТЫ

1. На столе расположите вертикальное плоское зеркало, а перед ним вплотную к зеркалу на стол положите линейку, как показано на рисунке. Рассмотрите изображение части линейки.



2. Чтобы определить место расположения изображения, перед зеркалом установите карандаш. Измените положение карандаша относительно зеркала. Что вы наблюдаете?

3. Напишите на листе бумаги какое-нибудь слово (из 3-х или 4-х букв) и посмотрите его изображение в зеркале. Затем на бумаге напишите зеркальное изображение этого слова и снова, поднеся его к зеркалу, прочитайте его изображение.

На основе проделанных опытов сделайте вывод.

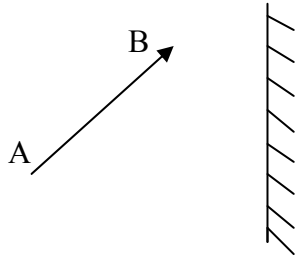
ВЫВОД

Контрольные вопросы:

1. Какие печатные буквы алфавита не изменяются при отражении в плоском зеркале? _____

2. Как изменится расстояние между предметом и его изображением в плоском зеркале, если зеркало переместить в то место, где было изображение? _____

3. Постройте изображение предмета АВ в плоском зеркале.



Лабораторная работа № 25
Исследование зависимости угла преломления от угла падения света

Цель: исследовать зависимость угла преломления от угла падения света.

Оборудование: стеклянная плоскопараллельная пластина, имеющая форму трапеции, металлический экран со щелью, 4 иголки, линейка.

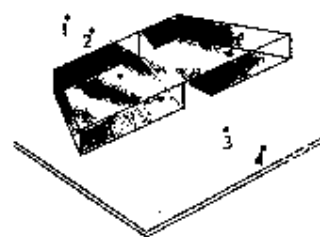
Подготовительные вопросы:

1. Что такое преломление света? _____
2. Какой угол называют углом падения светового луча? _____
3. Какой угол называют углом преломления светового луча? _____

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

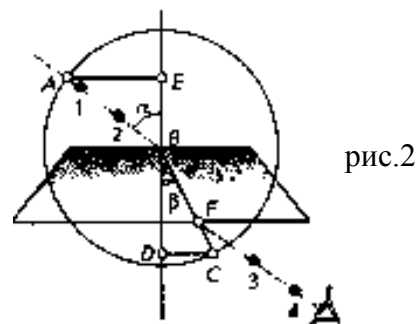
В работе исследуется зависимость угла преломления от угла падения света с помощью стеклянной пластины, имеющей форму трапеции. На одну из параллельных граней пластины наклонно к ней направляют узкий световой пучок (направление светового пучка обозначают 2 иголками). Проходя через пластину, этот пучок света испытывает двукратное преломление. На выходе пучка из пластины устанавливают еще 2 иголки так, чтобы все 4 иголки при просмотре через пластину казались на одной линии.

Пластину располагают на столе на листе бумаги в клетку так, чтобы одна из ее параллельных граней совпала с предварительно отмеченной линией на бумаге. Эта линия укажет границу раздела сред воздух-стекло. Тонко очинённым карандашом проводят линию вдоль второй параллельной грани. Эта линия изображает границу раздела сред стекло-воздух. После этого, не смещая пластины, на ее первую параллельную грань направляют узкий световой пучок под каким-либо углом к грани (2 иголки: 1, 2). Вдоль вышедшего из нее светового пучка ставят еще 2 иголки: 3, 4 (рис.1). После этого пластину снимают и с помощью линейки прочерчивают входящий, выходящий и преломленный лучи (рис.2). Через точку В границы раздела сред воздух — стекло проводят перпендикуляр к границе, отмечают углы падения α и преломления β .



ХОД РАБОТЫ

1. Положите пластину на лист бумаги.
2. Обведите параллельные грани пластины карандашом.
3. Обозначьте падающий луч двумя иголками и преломленный луч 2 иголками.
4. Выполните чертеж в соответствии с рис.2.
5. Измерьте угол преломления стекла относительно воздуха при каком-нибудь угле падения.
6. Повторите опыт при другом угле падения.
7. Результаты измерений запишите в таблицу.



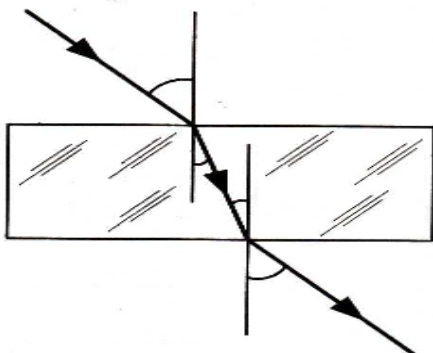
№ опыта	Угол падения, α	Угол преломления, β

Сравните полученные результаты и сделайте вывод о зависимости (или независимости) угла преломления от угла падения

ВЫВОД

Контрольные вопросы:

1. Чему равен угол преломления, если угол падения равен нулю?
2. Пучок света падает из воздуха на плоскопараллельную стеклянную пластинку под углом 60° . Покажите ход лучей и угол преломления света. Под каким углом луч выйдет из пластинки в воздух?



Лабораторная работа № 26

Измерение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы

Цель работы: получить изображение при помощи собирающей линзы и определить её фокусное расстояние.

Рекомендуемое оборудование: собирающая линза; матовый экран; линейка с миллиметровыми делениями.

Подготовительные вопросы

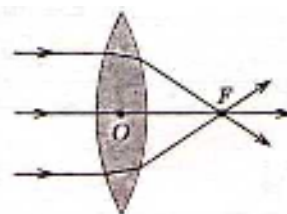
1. Какая линза является собирающей? _____

2. Что называется фокусом линзы? _____

3. Что называется оптической силой линзы? _____

ХОД РАБОТЫ

1. Установите собирающую линзу вдали от освещённого окна, а за ней экран из матового стекла.
2. Глядя со стороны экрана (и перемещая его) сквозь линзу на окно, добейтесь чёткого изображения рамы на экране. Оно лежит в фокальной плоскости, проходящей через фокус F перпендикулярно главной оптической оси.
3. Измерьте расстояние от линзы до экрана (тем самым определите фокусное расстояние линзы)



$$F = \underline{\hspace{10cm}}$$

4. Рассчитайте оптическую силу линзы:

$$D = \frac{1}{F}. \quad D = \underline{\hspace{10cm}}$$

Контрольные вопросы

1. Докажите, что при удалении предмета на расстояние $d \gg F$, изображение его получается в фокальной плоскости линзы. _____

2. Для какой линзы: короткофокусной или длиннофокусной, данный метод определения фокусного расстояния более надежен? _____

3. Как еще можно определить фокусное расстояние линзы? _____

4. Изменится ли (если да, то как?) фокусное расстояние линзы, если ее поместить в воду?

5. У какой из этих линз больше главное фокусное расстояние? Подтвердите ответ построением _____



Лабораторная работа № 27
Получение изображения с помощью собирающей линзы

Цель работы: научиться получать различные изображения с помощью собирающей линзы

Оборудование: собирающая линза; кран; лампа с колпачком, в котором сделана прорезь (или свечка); измерительная лента.

Подготовительные вопросы

1. Какие линзы называются собирающими? _____

2. Какую точку называют фокусом линзы? _____

3. Что такое фокусное расстояние линзы? _____

4. Какую величину называют оптической силой линзы? _____

5. Как называется единица оптической силы линзы? _____

ХОД РАБОТЫ

1. При помощи линзы получите изображение окна на экране. Измерьте расстояние от линзы до изображения – это будет приблизительно фокусное расстояние линзы F . Оно будет измерено тем точнее, чем дальше расположен экран от окна.
2. Последовательно располагайте лампу (свечку) на различных расстояниях d от линзы:
 - 1) $d < F$
 - 2) $F < d < 2F$
 - 3) $d > 2F$.

Каждый раз наблюдайте полученное на экране изображение прорези лампы (или пламени свечи).

Сравните каждое полученное изображение с вычерченным на рисунках в учебнике. Запишите в таблицу, каким будет изображение в каждом из указанных случаев.

№ опыта	Фокусное расстояние F , см	Расстояние от лампы до линзы d , см	Вид изображения

Сформулируйте и запишите вывод о том, как меняется изображение прорези на колпачке лампы при удалении предмета (лампы) от линзы.

ВЫВОД

Контрольные вопросы

1. Как меняется направление лучей, параллельных оптической оси вогнутой линзы, после прохождения сквозь неё?

2. Как по внешнему виду линз можно узнать, у какой из них короче фокусное расстояние?

3. По какому признаку можно узнать, собирающая эта линза или рассеивающая, если судить только по её форме?
