

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ №1

ТЕМА: “Наблюдение броуновского движения”

ЦЕЛЬ: *Наблюдать движение частиц краски и туши, взвешенные в воде.*

Оборудование: Биологический микроскоп с увеличением не менее 300 крат, краска акварельная или гуашь, тушь, стёкла предметные для микроскопа-4шт, стёкла покровные (18·18мм-4 шт.), стаканы с водой-2 шт, кисточка.

Повторите § 60 учебника Физика-10 Г.Я.Мякишев и др. 2004г

Выполнение работы:

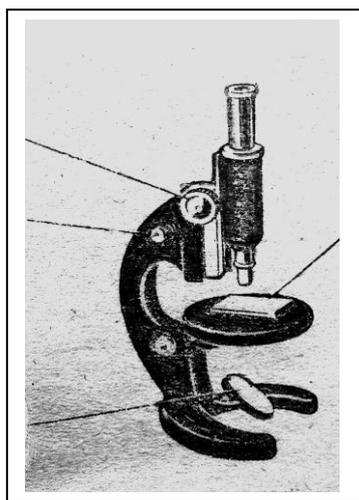
1. Приготовьте препарат для наблюдения. Для этого нанесите на предметное стекло акварельной кисточкой 2 – 3 капли воды. Затем коснитесь этой кисточкой несколько раз поверхности краски и введите её в приготовленные капли. Из этого слабого раствора краски возьмите маленькую капельку, перенесите на другое, чистое предметное стекло и накройте покровным стеклом.
2. Поместите приготовленный препарат на предметный столик микроскопа под объектив и закрепите препарат при помощи пластичных прижимов. Проверьте освещение препарата, поворачивая слегка отражающее зеркало. (4)

Примечание: *при максимальных увеличениях используется плоское зеркало*

3. Осторожно опускайте объектив кремальерным винтом (1) до расстояния 0,5÷1 мм от покровного стекла, (2) (чтобы не раздавить предметное стекло) наблюдая за нижним краем объектива сбоку. Затем, смотря одним глазом в окуляр микроскопа, медленно подводите объектив микрометрическим винтом (3) к препарату до появления отчётливого изображения движущихся частиц краски.

Наблюдаемую картину покажите учителю.

3. Приготовьте препараты из туши и повторите наблюдения.



4. Ответьте на вопросы:

- 1) Почему движутся частички краски?
- 2) Какие частицы движутся быстрее: крупные или мелкие?
- 3) Какой из препаратов даёт более чёткую картину (из краски или из туши)
- 4) Что доказывает наблюдаемое явление?
- 5) Наблюдается ли какой либо порядок в движении броуновских частиц?
- 6) Как долго может продолжаться движение броуновских частиц?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ №2

ТЕМА: «Определение мощности и сопротивления лампочки накаливания»

ЦЕЛЬ: научиться определять мощность и электрическое сопротивление потребителей электроэнергии.

ПРИБОРЫ: источник тока, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода, лампочка накаливания.

Мощность электрического тока равна произведению силы тока в цепи и напряжения: $P = I \cdot U$

Сопротивление участка цепи, согласно закону Ома, равно отношению напряжения на этом участке к силе тока в этом участке цепи:

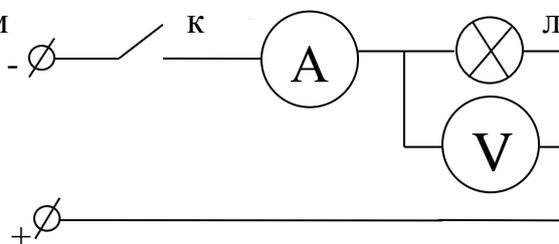
$$R = \frac{U}{I}$$

U – напряжение (В); I – сила тока (А); R – сопротивление (Ом)
 P – мощность тока (Вт)

Выполнение работы:

1) соберите электрическую цепь: (рис-1)

После проверки цепи преподавателем замкните цепь:



2) измерьте и запишите силу тока через лампочку (I) и напряжение на ней (U)

$$I = \dots \text{ (А)} ; \quad U = \dots \text{ (В)}$$

3) По формуле $R = \frac{U}{I}$ вычислите сопротивление лампочки $R = \dots$

4) по формуле: $P = I \cdot U$ вычислите мощность лампочки. $P = \dots$

5) результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

	Сила тока (А)	Напряжение (В)	Сопротивл. (Ом)	Мощность (Вт)
Эксперим.				
Номинальн				

6) Определите мощность лампочки и её сопротивление по параметрам, написанным на её корпусе и сравните с мощностью полученной опытным путём:

$$U_{\text{номин}} = \quad I_{\text{номин}} = \quad P_{\text{номин}} = \quad R_{\text{номин}} =$$

Номинальное напряжение, это то напряжение, на которое рассчитан данный прибор.

Запишите данные в таблицу.

Сделайте вывод о причине расхождения параметров, если они имеются.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ №3

ТЕМА: «Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника»

ЦЕЛЬ: «Познакомиться с одним из методов определения ускорения свободного падения.»

ПРИБОРЫ: Маленький, тяжелый шарик на длинной, лёгкой, малорастяжимой нити; штатив, секундомер, рулетка или линейка.

Описание работы:

Математический маятник – это материальная точка, подвешенная на длинной, тонкой, невесомой, нерастяжимой нити – **абстрактная модель**.

Период колебания математического маятника (**T**) зависит от его длины и ускорения свободного падения и определяется формулой:

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}; \text{ где: } l - \text{длина маятника, } g - \text{ускорение свободного падения, } \pi \approx 3,14$$

Если взять маленький, тяжелый шарик и подвесить его на тонкой, малорастяжимой нити или проволоке, **длина которой достаточно велика**, по сравнению с размерами шарика, то получится модель математического маятника. **При малой амплитуде колебаний**, по сравнению с длиной маятника, его период колебаний достаточно точно описывается приведённой выше формулой.

В этой работе, измеряя период колебания маятника, с помощью формулы определяется ускорение свободного падения.

Преобразуем формулу: $T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}; \implies (T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}})^2 \implies T^2 = 4 \cdot \pi^2 \cdot \frac{l}{g} \implies$

$g = \frac{4\pi^2 l \cdot n^2}{t^2}$	формула для расчета ускорения свободного падения. (*)
--------------------------------------	---

- Выполнение работы:**
1. Подготовьте таблицу. Установите штатив на краю стола.
 2. Подвесьте шарик на проволоки так, чтобы длина проволоки была возможно больше: при этом шарик будет находиться вблизи пола.
 3. Возбудите колебания маятника так, чтобы амплитуда колебаний была 5-10 см.
 4. С помощью секундомера определите время, в течении которого маятник совершит 20 ; 30 и 50 колебаний
 5. Занесите полученные данные в таблицу.
 5. Измерьте длину маятника (от точки подвеса до центра тяжести шарика) и запишите в таблицу.
 6. Определите период колебаний маятника в трёх опытах по формуле: $T = t/n$

$T_1 = t_1/n_1 = \dots\dots\dots$ $T_2 = t_2/n_2 = \dots\dots\dots$ $T_3 = t_3/n_3 = \dots\dots\dots$ и запишите результаты в таблицу.

7. По формуле (*) три раза вычислите ускорение свободного падения и запишите результаты в таблицу:

$$g_1 = \frac{4\pi^2 l \cdot n_1^2}{t_1^2} = \dots\dots\dots \quad g_2 = \dots\dots\dots \quad g_3 = \dots\dots\dots$$

8. Вычислите среднее значение ускорения свободного падения по формуле: $g_{cp} = (g_1 + g_2 + g_3)/3$
9. Занесите результат в таблицу.

№ Опыта	Длина <i>l</i> (М)	Число колеб. <i>n</i>	Время колебаний (<i>t</i>)	Период колебаний (<i>T</i>)	$g = \frac{4\pi^2 l \cdot n^2}{t^2}$	<i>g</i> _{ср}
1.						
2.						
3.						

Сделайте вывод о соответствии полученного Вами результата со средним значением ускорения свободного падения на планете Земля.

Результат: Ускорение свободного падения в данных опытах $g_{cp} \approx \dots\dots\dots$

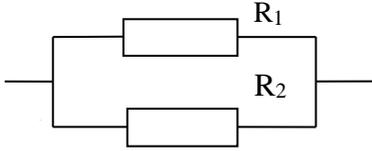
Вывод:

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ №4

ТЕМА: «Расчёт и измерение сопротивления двух параллельно соединительных резисторов»

ЦЕЛЬ: Проверить формулу для расчёта сопротивления при параллельном соединении резисторов.

ПРИБОРЫ: источник тока, два резистора, ключ, амперметр, вольтметр, соединительные проводники.



(рис-1)

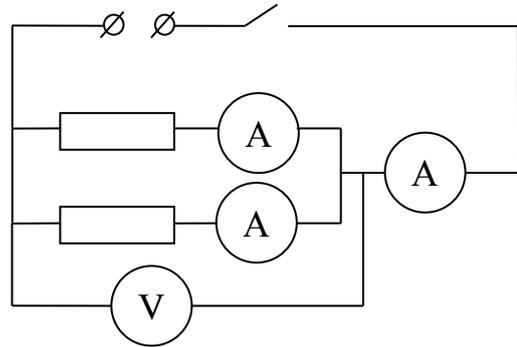
при параллельном соединении (рис-1) резисторов R_1 и R_2 , общее сопротивление участка цепи определяется по формуле:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

где: R – общее сопротивление
ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ:

- 1) Соберите цепь по схеме:
- 2) Измерьте и запишите напряжение:
 $U = \dots$
- 3) Измерьте и запишите силу тока:

$I_1 = \dots$ $I_2 = \dots$ $I_3 = \dots$



Напряже ние U (В)	Общая сила тока I_3 (А)	Сила тока R_1 I_1 (А)	Сила тока R_2 I_2 (А)	Сопротив ление R_1 (Ом)	Сопротив ление R_2 (Ом)	Сопротив ление R (Ом)	<u>Сопротивл ение</u> $R_{1/2}$

$R_1 = \frac{U}{I_1} = \dots$ 4) по полученным данным **вычислите** сопротивление всего участка (R) и отдельных ветвей (R_1 и R_2)

$R_2 = \frac{U}{I_2} = \dots$ 5) **сравните** сумму сил токов $I_1 + I_2 = \dots$

в отдельных резисторах с общей силой тока $I_3 = \dots$

$R = \frac{U}{I_3} = \dots$ 6) **проверьте**, выполняется ли формула:

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \Rightarrow \quad R_{1,2} = \frac{R \times R}{R + R}$$

7) сделайте вывод о выполнимости формулы и ответьте на вопросы

8) Ответьте на вопросы:

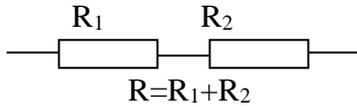
1. Какова цена деления амперметра? 2. Какова цена деления вольтметра?
3. В каких единицах (СИ) измеряется сила тока? 4. напряжение? 5. сопротивление?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ №5

ТЕМА: “Расчёт и измерение общего сопротивления двух последовательно соединённых резисторов”

ЦЕЛЬ: проверить формулу для расчёта сопротивления при последовательном соединении резисторов.

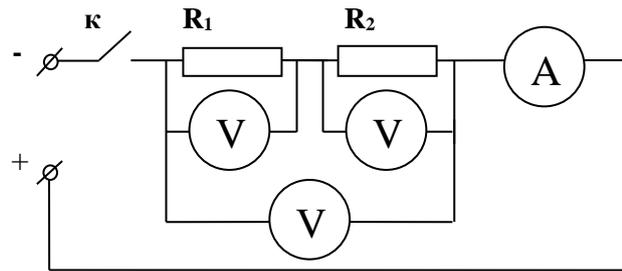
ПРИБОРЫ: источник тока, два резистора, ключ, амперметр, 3 вольтметра, соединительные проводники.



при последовательном соединении резисторов R_1 и R_2 , общее сопротивление равно сумме отдельных сопротивлений, где: R – общее сопротивление

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ:

- 1) соберите цепь по схеме:
- 2) измерьте напряжение на отдельных резисторах и на обеих вместе и запишите:



$U_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $U_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

$U_3 = \underline{\hspace{2cm}}$

3) измерьте и запишите силу тока: $I = \underline{\hspace{2cm}}$

4) вычислите R_1 , R_2 и R :

$$R_1 = \frac{U_1}{I} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R = \frac{U_3}{I} = \underline{\hspace{2cm}}$$

5) сравните сопротивление всего участка R с суммой сопротивлений $R_1 + R_2$

$$\Delta R = R_1 + R_2 - R = \underline{\hspace{2cm}}$$

6) сравните напряжение на всей цепи U с суммой напряжений $U_1 + U_2$

$$\Delta U = U_1 + U_2 - U = \underline{\hspace{2cm}}$$

7) РЕЗУЛЬТАТЫ измерений и вычислений запишите в таблицу:

Напряжение (Вольт)				Сила тока (Ампер)	Напряжение (Вольт)				Сила тока (Ампер)	Сопротивление (Ом)								
U_1	U_2	U_3	ΔU		R_1	R_2	R	ΔR		R_1	R_2	R	ΔR					

8) Сделайте вывод о выполнимости формул:

$R = R_1 + R_2$ и $U = U_1 + U_2$

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ №6

ТЕМА: «Определение удельного электрического сопротивления проводника»

ЦЕЛЬ: Определить удельное электрическое сопротивление проводника из *нихрома* или *константана* и сравнить полученный результат с данными из таблицы, прилагаемой к описанию работы.

ПРИБОРЫ: источник тока, резистор, проволока из нихрома или константана на деревянном держателе, ключ, амперметр, вольтметр, соединительные провода

ТЕОРИЯ: §113 Физика – 10кл

Удельным электрическим сопротивлением проводника (ρ) называется сопротивление проводника длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 м^2 . Сопротивление проводника (R) определяется по формуле:

$$R = \rho \frac{l}{S}; \Rightarrow \rho = R \frac{S}{l} :$$

где:

R - сопротивление проводника (Ом)

l - длина проводника (м)

S - площадь поперечного сечения проводника (м^2)

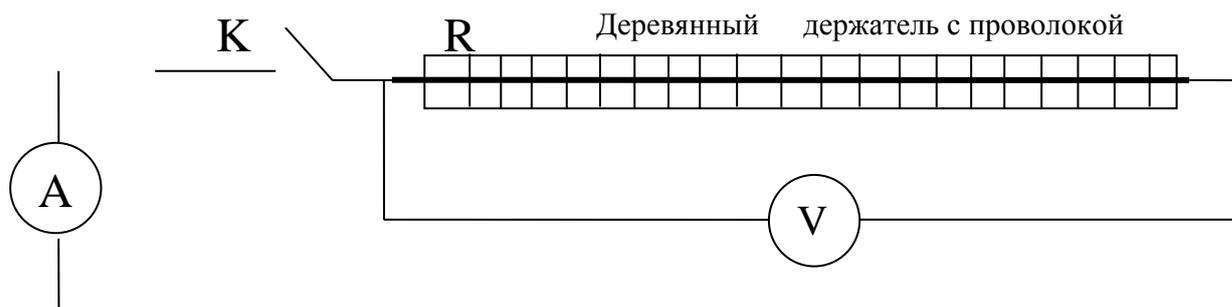
ρ - удельное сопротивление проводника (Ом·м)

Сопротивление проводника определяется по закону Ома для участка цепи:

$$I = \frac{U}{R}; \Rightarrow R = \frac{U}{I};$$

Выполнение работы.

1. Собрать схему для измерения силы тока и напряжения:



2. после проверки схемы учителем замкните цепь, определите и запишите силу тока и напряжение на концах проволоки:

$U = \dots\dots\dots$ $I = \dots\dots\dots$

3. Определите и запишите длину проволоки; $l = \dots\dots\dots$

4. Определите и запишите диаметр проволоки (написано на деревянном держателе) $d = \dots\dots\dots$

5. Вычислите площадь поперечного сечения проволоки по формуле:

$$S = \pi r^2 ; \quad r = \frac{d}{2} ; \quad \pi = 3,14 ; \quad S = \pi \cdot \frac{d^2}{4} = \dots\dots\dots$$

6. По формуле $\rho = R \frac{S}{l}$ вычислите и запишите удельное сопротивление проволоки $\rho = \dots\dots\dots$

7. В таблице найдите удельное сопротивление материала из которого изготовлена проволока и сравните с Вашими результатами :

$$\rho_{\text{табл}} = \dots\dots\dots$$

8. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

Материал проволоки	Длина l (м)	Диаметр d(м)	Площадь S (М ²)	Напряжение U (В)	Сила тока I (А)	Сопротивл R (Ом)	Удельн. сопротивл. ρ (Ом·м)	Табличн. значение

9. Сделайте вывод о соответствии экспериментальных и табличных значениях удельного электрического сопротивления материала проволоки.

10. Объясните расхождения результатов, если они имеются.

Меры безопасности при выполнении работы:

1. не держите на рабочем месте посторонние предметы.
2. Располагайте приборы на рабочем месте так, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
3. Избегайте пересечения проводов.
4. Не включайте оборудование в сеть без разрешения преподавателя.
5. Не прикасайтесь к токоведущим оголённым частям приборов.
6. Не допускайте предельных нагрузок.
7. Все изменения в цепи производить только при отключенном из сети источнике тока.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ №7

ТЕМА: «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»

Цель: 1) «Познакомиться с одним из методов определения ЭДС источника тока.
2) Определить ЭДС и внутреннее сопротивление лабораторного источника тока.

ПРИБОРЫ: источник тока, резистор, реостат, ключ, амперметр, вольтметр, провода.

ТЕОРИЯ: § 58, 59 Физика – 10кл.

(\mathcal{E}) ЭДС – электродвижущая сила это важная характеристика источника тока. (В)

$$\mathcal{E} = \frac{A_{ст}}{q} : \quad A_{ст} - \text{работа сторонних сил (Дж), } q - \text{перемещенный заряд (Кл)}$$

$$\text{Закон Ома для полной цепи: } I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \quad \Rightarrow \quad r = \frac{U_2 - U_1}{I_1 - I_2} :$$

R - внешнее сопротивление цепи (Ом) r – внутреннее сопротивление источника тока (Ом)

Выполнение работы:

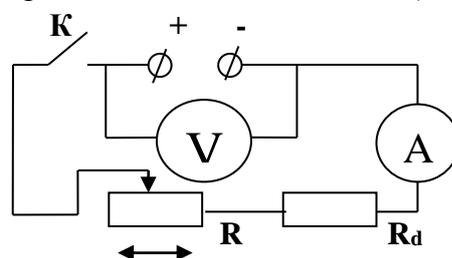
1. Собрать схему (рис-1)

R_d – добавочное сопротивление

R – реостат

2. Приготовьте таблицу:

(Рис -1)



№ оп	напряжение U (В)	сила тока I (А)	(r) внутреннее сопротивление (ом)	Э. Д. С. источника (В)	U_0	$\mathcal{E} - U_0$
1.						
2.						

3. Измерьте силу тока и напряжение при двух разных положениях движка реостата R : 1 \leftrightarrow 2 и занесите результаты измерения в таблицу.

$$U_1 = \dots\dots\dots \quad I_1 = \dots\dots\dots \quad U_2 = \dots\dots\dots \quad I_2 = \dots\dots\dots$$

4. По формуле: $r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1}$

вычислите внутреннее сопротивление источника тока.

5. По формуле: $\mathcal{E} = U_1 \cdot I_1 + r \cdot I_1$ вычислите ЭДС источника тока.

Вычисления: $r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1} = \dots\dots\dots$ $\mathcal{E} = U_1 \cdot I_1 + r \cdot I_1 =$

6. Результаты вычислений занесите в таблицу:

7. Разомкните ключ K и измерьте напряжение на источнике тока $U_0 = \dots\dots\dots$

8. Сравните значение ЭДС и напряжения на источнике при разомкнутой цепи

$$\mathcal{E} - U_0 = \dots\dots\dots$$

(напряжение на источнике тока, при разомкнутой цепи, должно быть несколько меньше ЭДС источника тока)

9. Сделайте вывод о том, каково значение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Электродвижущая сила источника тока (ЭДС)

Источник тока не создаёт электрические заряды в проводнике, а только создаёт внутри проводника электрическое поле, которое действует на заряженные частицы (электроны) и «заставляет» их двигаться в определённом направлении.(от - к + источника тока)

Во внешней цепи электрические заряды перемещаются под действием электрических (кулоновских) сил, но чтобы ток в цепи был непрерывным заряды внутри проводника должны перемещаться против сил электрического поля. Для этого **внутри источника** тока должны действовать другие, **сторонние** силы, которые преодолевая действие **кулоновских** сил, перемещают заряженные частицы (электроны) внутри источника **от + к - источника** тока, а далее во внешней цепи , они движутся под действием электрического поля, то есть под действием кулоновских сил.

Сторонние силы -это силы неэлектростатические, **не кулоновские**: они имеют другую природу- химические, электромагнитные, фотоэлектрические....

Для этого необходимо чтобы в источнике тока совершалась работа за счёт какой либо энергии: химической реакции, тепловой энергии, энергии света, механической энергии и т. д.

По виду использования внешней энергии источники тока бывают химическими

(гальванические элементы и аккумуляторы) фотоэлектрическими (фотоэлементы и солнечные батареи), термоэлектрическими (термоэлементы), механическими (индукционные генераторы).

Электродвижущая сила как и напряжение измеряется в вольтах.

Напряжение это величина равная отношению работы, совершаемой электрическим полем при перемещении электрического заряда на участке цепи к величине заряда:

$$U = A / q ; \quad U - \text{напряжение.} \quad q - \text{электрический заряд} \quad A - \text{работа эл поля.}$$

Электродвижущая сила - это величина равная отношению работы, совершаемой сторонними силами, при перемещении электрического заряда по всей, замкнутой цепи к величине заряда:

$$\mathcal{E} = A_{\text{ст}} / q ; \quad \mathcal{E} - \text{электродвижущая сила} \quad q - \text{электрический заряд}$$

$A_{\text{ст}}$ - работа сторонних сил по перемещению заряда по всей (замкнутой) цепи.

Закон Ома для участка цепи имеет вид: $I = U/R$

Для полной цепи с источником тока закон Ома имеет вид: $I = \mathcal{E} / (R + r)$

где:

I - Сила тока в цепи (А)

\mathcal{E} - ЭДС источника тока (В)

R - сопротивление внешней цепи (Ом)

r - внутреннее сопротивление источника тока (Ом)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ №8

ТЕМА: «Снятие температурной характеристики терморезистора»

ЦЕЛЬ: Изучить зависимость сопротивления полупроводникового терморезистора от температуры и построить график этой зависимости.

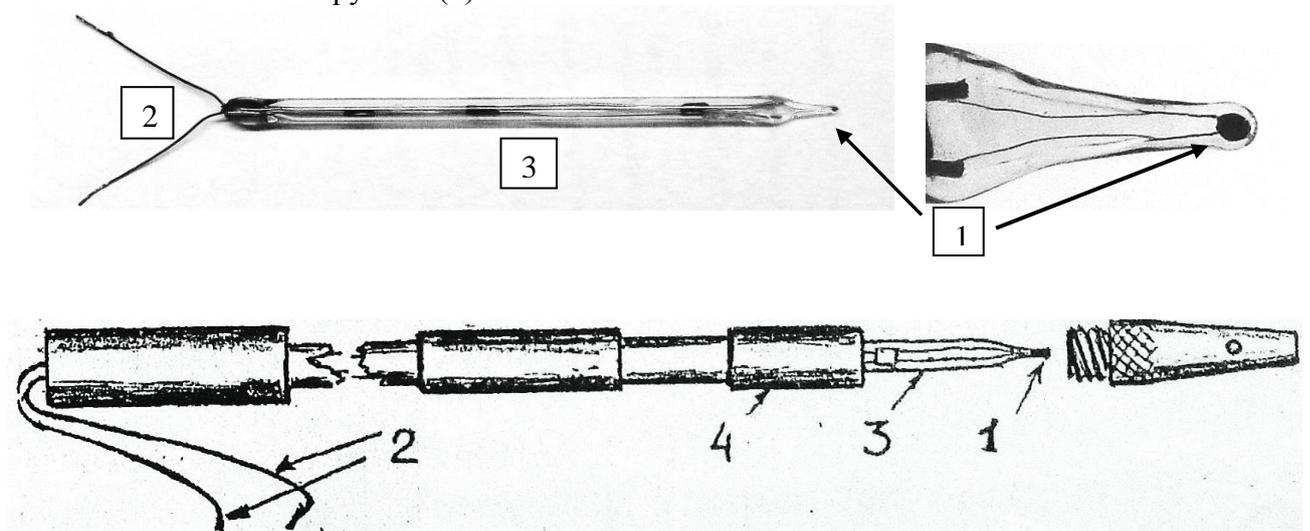
Оборудование: Полупроводниковый терморезистор, омметр, термометр лабораторный, (0-100° С), калориметр с водой, штатив для лабораторных работ, соединительные проводники.

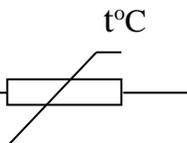
Указания к работе:

Повторите свойства полупроводников, используя учебник (Физика-10 кл.) 2004г. §§71,76 или другие источники.

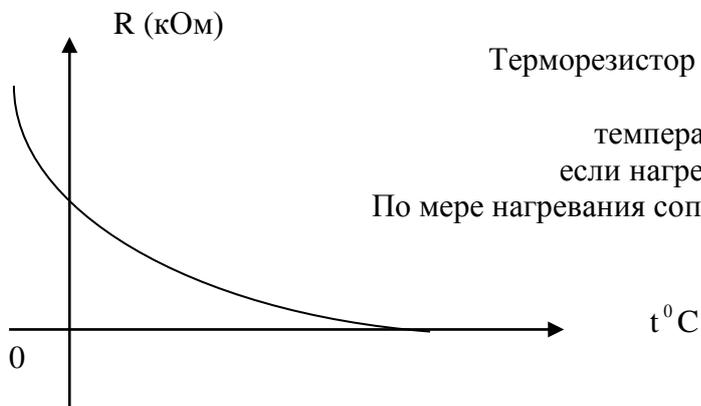
Ознакомьтесь с устройством терморезистора КМТ-14, который используется в этой работе по рисунку:

Рабочее тело терморезистора представляет собой (1) крупинку из кобальтово-марганцевой смеси, впаянной в стекло. Выводы от него (2) проходят через стеклянную трубку (3). Стеклянная трубка защищена от механических повреждений алюминиевой трубкой (4).



Условное графическое обозначение терморезистора: 

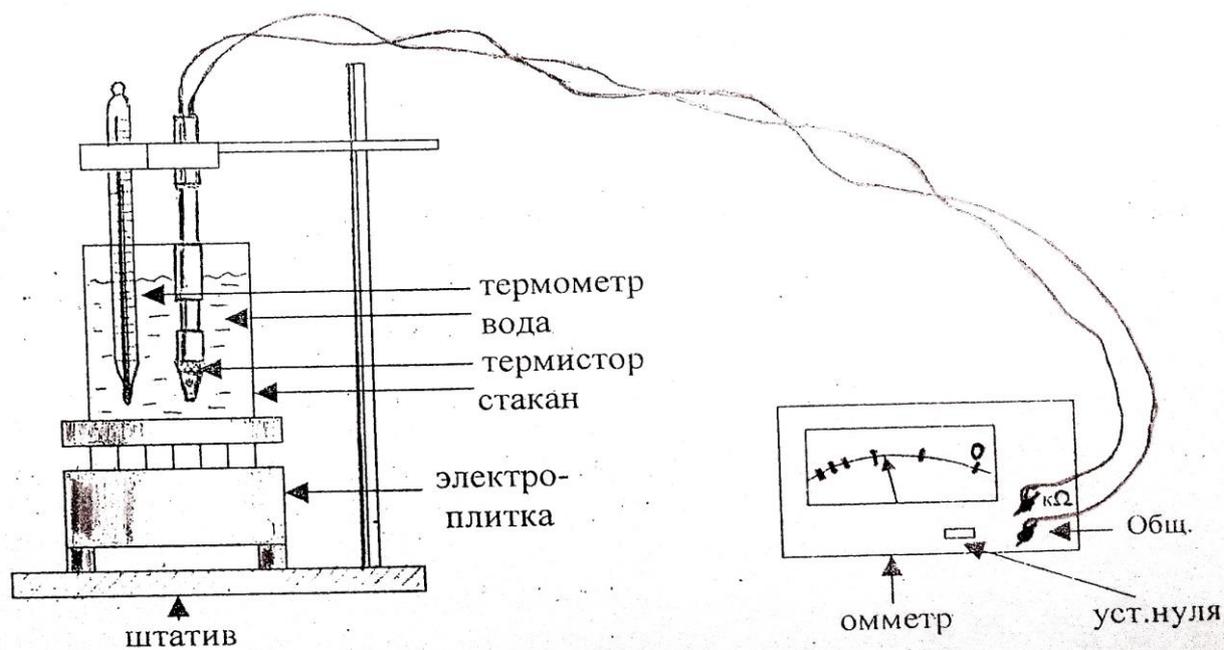
Температурной характеристикой терморезистора называется график зависимости, сопротивления терморезистора от температуры: $R = f(t)$



Терморезистор помещен в калориметр с водой, где находится термометр, измеряющий её температуру. температура терморезистора равна температуре воды, если нагревание воды происходит достаточно медленно. По мере нагревания сопротивление терморезистора будет изменяться.

Для выполнения работы собирается установка, где на электроплитке помещён калориметр с водой, а в нём расположены терморезистор и термометр, закреплённые с помощью штатива. Терморезистор соединён с омметром проводниками. (Рис-2)

Рис-2



В процессе нагревания надо следить за показаниями омметра и термометра и заносить их в таблицу:

(поскольку шкала омметра имеет ограниченное количество делений, то по этим значениям сопротивления можно более точно определять температуру, так как шкала термометра имеет цену деления 1 град. и равномерная, в отличие от шкалы сопротивлений)

R (кОм)	50	20	10	5	4	3
t°C						

Выполнение работы.

1. Ознакомиться оборудованием.
2. **Изучить омметр:** В этой работе используется вольтметр, т.е. универсальный прибор, позволяющий измерять напряжение переменного тока до **300 Вольт**, постоянного напряжения до **15 Вольт** и до **3 Вольт** и сопротивления приборов до **50 килоОм**. Переключение режима измерения осуществляется переставлением штекера в соответствующее гнездо прибора.
Одно гнездо является «общим»: оно обозначено соответствующей надписью.
3. **Шкала сопротивлений** имеет «ноль» с правой стороны «верхняя», а шкала напряжений «нижняя» и её «ноль», как обычно расположен в левой части шкалы.
4. Перед началом измерений необходимо установить переключаемый штекер в гнездо (кΩ) и установить «ноль» прибора. Для этого замкните между собой щупы прибора. Стрелка при этом отклонится вправо. Вращая регулятор «уст. нуля» добейтесь совмещения стрелки прибора с нулевой отметкой шкалы сопротивлений.
Разомкните щупы. Стрелка отклонится влево. Подключите, к щупам, выводы терморезистора и стрелка омметра вновь отклонится вправо, показывая его сопротивление.

Внимание! Измерение сопротивления производят только в обесточенных цепях, т.е. там, где нет напряжения!

5. После проверки установки учителем подключите электроплитку в сеть и приступайте к работе.
6. По мере нагревания снимайте показания приборов и записывайте их в таблицу.
7. По окончании нагревания отсоедините электроплитку от сети.
8. Постройте график зависимости сопротивления от температуры.
9. Ответьте на вопросы:

- A. Как изменяется сопротивление полупроводникового терморезистора от температуры?
- B. Как используя график зависимости $R=f(t)$ определить температуру воды?
- C. Приведите примеры использования терморезисторов в технике?

Лабораторная работа по физике. №9

ТЕМА: “Измерение показателя преломления стекла”

ЦЕЛЬ: познакомиться с одним из методов определения показателя преломления прозрачных материалов.

ПРИБОРЫ: стеклянная призма, транспортир, линейка, таблица синусов.

При переходе света из одной прозрачной среды в другую изменяется направление распространения света, ввиду того, что изменяется скорость распространения света. Это явление называется преломлением света.

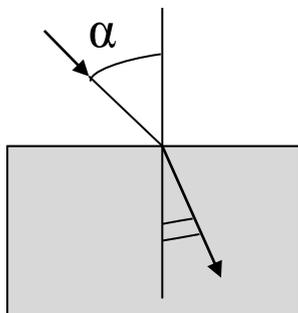


рис-1 β

Показателем преломления (n) одной среды относительно другой называется отношение синуса угла падения к синусу угла преломления (см. рис. 1).

α - угол падения

β - угол преломления

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \quad n - \text{показатель преломления}$$

Указания к работе:

Для определения показателя преломления необходимо построить на бумаге ход светового луча через стеклянную призму с плоско-параллельными гранями, измерить на чертеже углы падения и преломления, а затем, определив синусы углов с помощью таблицы, вычислить показатель

преломления по формуле: $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$

1. Начертите на листе бумаги две параллельные прямых линии на расстоянии 5-10 мм друг от друга. Линии должны располагаться по середине листа, их длина должна быть чуть меньше размеров листа (15см) **См. рис – 2 на обороте страницы**
2. Положите стеклянную призму на середину линий, плашмя.
3. Наклонившись над столом, глядя вдоль линий сквозь призму, наблюдайте обе линии.
4. Поворачивая призму в плоскости листа, наблюдайте смещение линий относительно друг друга.
5. Поворотом призмы найдите такое её положение, при котором одна из линий станет продолжением другой линии. Пометьте эти линии стрелками.
6. Прижмите призму пальцем и аккуратно очертите её контур.
7. Проведите линию OO_1 , показывающую ход светового луча в стекле.
8. При помощи транспортира проведите перпендикуляр пунктирной линией через точку O . Перпендикуляр должен быть достаточной длины (не менее 10 см в обе стороны от точки O).
9. Продолжите линию OO_1 пунктиром, длиной не менее 5 – 8 см.
10. Обозначьте на призме угол падения и угол преломления.
11. Измерьте и запишите величины углов:

угол падения: $\alpha = \dots\dots\dots$ угол преломления: $\beta = \dots\dots\dots$

12. По таблице синусов определите и запишите: $\sin \alpha = \dots\dots\dots$ $\sin \beta = \dots\dots\dots$

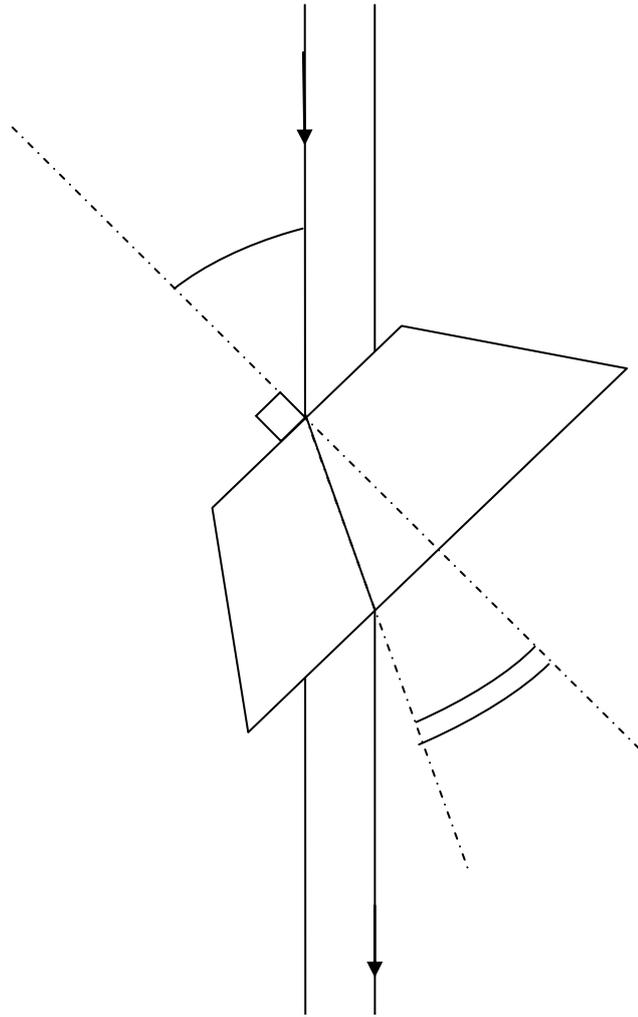
13. Вычислите показатель преломления стекла по формуле :

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \dots\dots\dots$$

14. Сравните полученный результат с табличными данными.

15. Сделайте вывод о соответствии полученного результата с табличными данными.

Рис-2.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ.№10

ТЕМА: « Определение электроёмкости конденсатора»

ЦЕЛЬ: Познакомиться с одним из методов определения электроёмкости конденсатора.

Оборудование: Набор конденсаторов известной ёмкости (3шт), источник тока постоянного напряжения, микроамперметр с пределом измерения 100 мкА, переключатель однополюсный, комплект соединительных проводов.

Повторить §§ 101,102,103.(физика 10 кл 2004г) §§ 49,50, 51. (Физика 10 кл 1990г)

Если заряжать конденсатор постоянной ёмкости от одного и того же источника постоянного напряжения, а затем разряжать его через гальванометр. то стрелка гальванометра всякий раз будет отбрасываться по шкале на одно и то же число делений. При конденсаторах другой ёмкости отброс стрелки гальванометра будет иным.

Имея конденсаторы известной ёмкости(эталоны), можно на опыте убедиться, что ёмкость конденсатора прямопропорциональна числу делений (**n**), на которое отбрасывается стрелка гальванометра:

$$C = k \cdot n ; \quad \Rightarrow \quad k = \frac{\tilde{N}}{n} ;$$

где: C- ёмкость конденсатора (мкф)

n- число делений гальванометра (дел)

k- коэффициент пропорциональности (мкф/ дел)

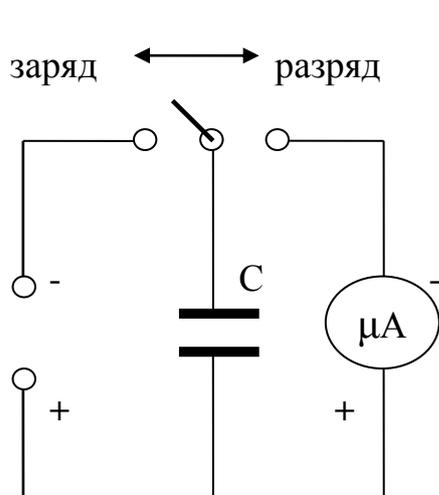
(коэффициент пропорциональности **k** электроёмкость соответствующую одному делению)

Выполнение работы:

1. Приготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений.

№ опыта	Ёмкость конденсатора C (мкФ)	Число делений по шкале гальванометра n	Коэффициент Пропорциональности $k = C/n$	Ёмкость Неизвестного Конденсатора (мкФ)

2. Соберите электрическую цепь, включив в неё конденсатор известной ёмкости (рис-1) на следующей странице.



(Рис-1)

3. Зарядите конденсатор. Для этого соедините переключателем на короткое время конденсатор с источником тока.

Затем, сосредоточив внимание на стрелке прибора, быстрым движением переключите конденсатор на гальванометр и заметьте по шкале максимальное отклонение (отброс) стрелки, отсчитывая на глаз деления. Опыт повторите несколько раз. **определите среднее значение и запишите в таблицу.**

4. Выполните опыты с конденсаторами другой (известной) ёмкости и запишите результаты.

5. В электрическую цепь включите конденсатор неизвестной ёмкости C_x и определите, на сколько делений n_x отклонится стрелка гальванометра в этом случае. Запишите результат измерения в таблицу.

6. Используя данные опытов вычислите коэффициенты пропорциональности по формуле: $k = C / n$

$$k_1 = C_1/n_1 = \dots\dots\dots \quad k_2 = C_2/n_2 = \dots\dots\dots \quad k_3 = C_3/n_3 = \dots\dots\dots$$

7. Затем вычислите среднее значение коэффициента:

$$k_{cp} = (k_1 + k_2 + k_3) / 3 = \dots\dots\dots$$

8. По формуле: $C_x = k_{cp} \cdot n_x = \dots\dots\dots$

9. Занесите все результаты измерений и вычислений в таблицу.

10. **Вывод о том, какова ёмкость конденсатора.**

Лабораторная работа по физике №11

ТЕМА: «Определение относительной влажности воздуха»

ЦЕЛЬ: Научиться определять относительную влажность воздуха с помощью бытового психрометра и волосного гигрометра.

ОБОРУДОВАНИЕ: Бытовой психрометр, волосной гигрометр, психрометрическая таблица.

Воздух всегда содержит некоторое количество водяного пара, так как на планете Земля большую часть поверхности занимает вода в виде океанов, морей, озер и рек. Вода испаряется, дует ветер, и он переносит водяные пары из одного места в другое.

Знать содержание водяного пара в воздухе важно и часто необходимо, для правильного хранения продуктов и материалов, создания комфортных условий жизни человека и для многих технологических процессов.

Количество водяного пара в воздухе характеризуется такими физическими величинами как **абсолютная** и **относительная** влажность воздуха.

Абсолютная влажность (ρ) равна плотности водяного пара выраженной в г/м^3

и обозначается буквой ρ (ро) греческого алфавита. Например: $\rho = 2\text{г/м}^3$ означает, что в кубометре воздуха содержится 2 грамма воды в виде пара.

Относительная влажность (ϕ) равна отношению давления водяного пара, содержащегося в воздухе, к давлению насыщенного пара при той же температуре, выраженному **в процентах** и обозначается греческой буквой ϕ . (фи)

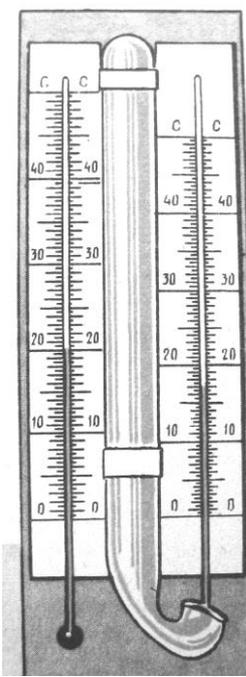
ϕ - относительная влажность воздуха

$$\phi = \frac{P}{P_0} \cdot 100\% \quad P - \text{давление водяного пара (Па)}$$

P_0 - давление насыщенного водяного пара (Па)

Абсолютную влажность воздуха определяют по специальным таблицам.

Относительную влажность определяют с помощью приборов: психрометров и гигрометров.

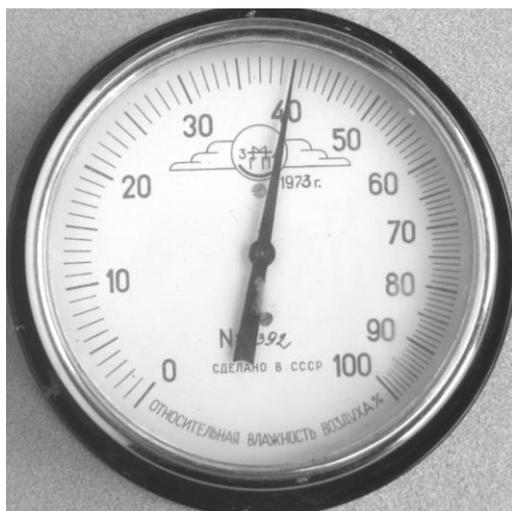


Бытовой психрометр (рис-1) состоит из двух одинаковых термометров. Один термометр показывает температуру воздуха и называется сухим, а другой показывает температуру влажной тряпочки, которой обмотан его резервуар. Тряпочка смачивается дистиллированной водой из питательной трубки.

Действие прибора основано на охлаждении испаряющейся жидкости. Чем быстрее испаряется жидкость, тем больше снижается её температура.

В сухом воздухе испарение происходит быстрее, чем во влажном. По разнице температур сухого и увлажненного термометров с помощью специальной психрометрической таблицы, прилагаемой к прибору, определяют относительную влажность воздуха.

Рис-1.



Волосной гигрометр (рис-2) это прибор, действие которого основано на изменении упругости пучка обезжиренных волос: (в сухом воздухе волосы жесткие, а во влажном - мягкие, эластичные). Пучок волос растягивается пружиной с помощью нити, надетой на шкив на оси стрелки-указателя. При изменении влажности воздуха изменяется упругость волос, в результате чего стрелка поворачивается. По шкале прибора определяют относительную влажность воздуха.

Выполнение работы

- 1) Ознакомиться с приборами.
- 2) Снять и записать показания термометров психрометра
 $t_{\text{сух}} = \dots\dots$ $t_{\text{увл}} = \dots\dots$
- 3) Вычислить и записать разность показаний термометров $t_{\text{сух}} - t_{\text{увл}} = \dots\dots$
- 4) Используя психрометрическую таблицу и полученные данные определить относительную влажность воздуха и записать результат
 $\varphi = \dots\dots$
- 5) Определить относительную влажность по шкале гигрометра и записать результат $\varphi_{\text{г}} = \dots\dots$
- 6) Результаты измерений и вычислений оформить в виде таблицы:

Показания сухого термометра	Показания увлажнен. термометра	Разность показаний сух. и увл. термометров	Относительная влажность воздуха по психрометру	Относительная влажность воздуха по гигрометру

7) Ответить на вопросы:

- 1) В чем состоит суть процесса испарения жидкости?
- 2) Почему температура испаряющейся жидкости понижается?
- 3) Какой пар называется насыщенным?
- 4) Какова относительная влажность воздуха, если пар насыщенный?
- 5) По каким признакам можно определить, что в помещении влажность воздуха 100%
- 6) Когда разность показаний сухого и увлажненного термометров больше, в сухом или во влажном воздухе?
- 7) При каких условиях оба термометра психрометра показывают одинаковую температуру?
- 8) Как изменятся относительная и абсолютная влажность воздуха в помещении, если температура воздуха повысится?

Лабораторная работа по физике №12 Б-26 (2)

Тема: «Оценка массы воздуха в кабинете физики с использованием уравнения состояния идеального газа»

Цель: Применить уравнение состояния идеального газа для решения конкретной задачи.

Уравнение состояния идеального газа устанавливает связь термодинамических параметров идеального газа между собой и позволяет решать многие задачи.

Реальные газы, например воздух, несколько отличаются от идеального газа, но при определённых условиях их параметры можно достаточно точно, с определённой погрешностью, определить с помощью уравнения состояния идеального газа.

(это возможно, если давление и плотность реального газа невелики)

Уравнение состояния имеет вид:
$$PV = \frac{m}{\mu} RT \Rightarrow m = \frac{PV\mu}{RT};$$

Где: P- давление газа (Па)

V- объём газа (м³)

m- масса газа (кг)

μ – молярная масса (кг/ моль)

μ воздуха ≈ 0,029 кг/моль

R= 8,31 Дж/ К·моль универсальная газовая постоянная

T- абсолютная температура газа (К) T=273+ t⁰C.

План работы: 1.Измерьте длину. ширину и высоту помещения (a =.... b=.... h=....)

2.Вычислите объём помещения V= a·b·h

3. Определите атмосферное давление с помощью барометра P=

4. Определите температуру воздуха t⁰C =.....

5. Вычислите абсолютную температуру T= 273+ t⁰C

6. данные измерений и вычислений запишите в таблицу:

Давление Воздуха (Па)	Абсолютная Температура (К)	Молярная масса воздуха (кг/моль)	Объём Помещения (м ³)	

6. Подставьте данные в формулу и вычислите массу воздуха:

$$m = \frac{PV\mu}{RT} = \dots\dots\dots$$

7. Сделайте вывод о массе воздуха.