

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Сибирский колледж транспорта и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОПРОВОЖДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ПД. 03 Физика

для специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

*базовая подготовка*

*среднего профессионального образования*

Иркутск 2022

ОДОБРЕНО:  
Цикловой методической  
комиссией естественных дисциплин  
Председатель ЦМК: Борисов  
«08» июня 2022 г.

Разработчики:

Бурдина О.В. преподаватель высшей квалификационной категории Сибирский колледж транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Подгорнов С.В. преподаватель высшей квалификационной категории Сибирский колледж транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Методические указания разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины ПД. 03 Физика специальности среднего профессионального образования.

## Содержание

Введение.....	4
Правила по безопасным условиям труда.....	6
Лабораторная работа №1 Изучение движения тел по окружности .....	8
Лабораторная работа №2 Определение ускорения свободного падения при помощи маятника .....	10
Лабораторная работа №3 Изучение закона сохранения механической энергии .....	12
Лабораторная работа №4 Проверка закона Гей-Люссака.....	14
Теоретические сведения.....	14
Лабораторная работа №5 Изучение последовательного и параллельного соединения проводников .....	17
Лабораторная работа №6 Наблюдение действия магнитного поля.....	20
Лабораторная работа №7 Изучение явления электромагнитной индукции ...	22
Лабораторная работа №8 Измерение длины световой волны.....	24
Информационное обеспечение обучения .....	26

## **Введение**

Цель данного пособия – помочь студентам выполнить лабораторные работы, предусмотренные программой по физике, научить правильно определять погрешности и производить необходимую числовую обработку результатов лабораторного эксперимента.

Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя теоретическую подготовку, ознакомление с приборами и сборку схем, проведение опыта и измерений, числовую обработку результатов лабораторного эксперимента и сдачу зачета по выполненной работе.

### *Теоретическая подготовка*

Теоретическая подготовка необходима для проведения физического эксперимента, должна проводиться студентом в порядке самостоятельной внеаудиторной работы. Ее следует начинать внимательным разбором руководства к данной лабораторной работе, а для более глубокого изучения рассматриваемого явления рекомендуется обратиться к литературе, указанной в руководстве.

Особое внимание в ходе теоретической подготовки должно быть обращено на понимание физической сущности процесса.

Для самоконтроля в каждой работе приведены контрольные вопросы, на которые студент обязан дать четкие, правильные ответы.

Теоретическая подготовка завершается предварительным составлением отчета со следующим порядком записей:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Оборудование.
4. Ход работы (включает рисунки, схемы, таблицы, основные формулы для определения величин, а так же расчетные формулы для определения погрешностей измеряемых величин).
5. Расчеты – окончательная запись результатов работы.

## 6. Вывод.

### *Критерии оценок лабораторных работ*

Оценка «5» (отлично) ставится, если студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдал требований правил безопасного труда.

Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям, которые приводятся в данном пособии. Каждая инструкция содержит краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, порядок выполнения работы, контрольные вопросы и литературу.

Внимательное изучение методических указаний поможет выполнить работу.

## **Правила по безопасным условиям труда**

1. Будьте внимательны, дисциплинированы, осторожны. Точно выполняйте указания учителя.
2. Не оставляйте рабочее место без разрешения учителя.
3. Располагайте приборы, материалы, оборудование на рабочем месте в порядке, указанном учителем.
4. Не держите на рабочем месте предметы, не требующиеся для выполнения задания.
5. Перед тем как приступить к выполнению работы, тщательно изучите ее описание, уясните ход ее выполнения.
6. При использовании весов взвешиваемое тело кладут на левую чашку весов, а разновесы на правую.
7. Взвешиваемое тело и разновесы нужно опускать на чашки весов осторожно, не роняя их.
8. При окончании работы с весами разновесы и гири помещают в футляр, а не на стол.
9. При работе с динамометром нельзя нагружать его так, чтобы длина пружины превышала ограничитель на шкале.
10. При выполнении лабораторных работ, в которых применяются нитки, помните, что их нельзя обрывать пальцами, надо использовать ножницы.
11. При опускании груза в жидкость, нельзя резко отпускать его.
12. При использовании рычага-линейки не забывайте придерживать свободный от грузов конец рукой.
13. Производите сборку электрических цепей, изменения в них, монтаж в них только при отключенном источнике питания.
14. Не включайте источник питания без разрешения учителя.
15. Проверяйте наличие напряжения на источниках питания или других частях электроустановки с помощью прибора для измерения напряжения.

16. Следите, чтобы изоляция проводов была исправна, а на концах проводов были наконечники. При сборке электрической цепи провода располагайте аккуратно, а наконечники плотно соединяйте с клеммами.
17. Выполняйте измерения и наблюдения, соблюдая осторожность, чтобы случайно не прикоснуться к оголенным проводам (токоведущим частям, находящимся под напряжением).
18. По окончании работы отключите источник питания, после чего разберите электрическую цепь. Обнаружив неисправность в электрических установках, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник тока и сообщите об этом учителю.

## Лабораторная работа №1 Изучение движения тел по окружности

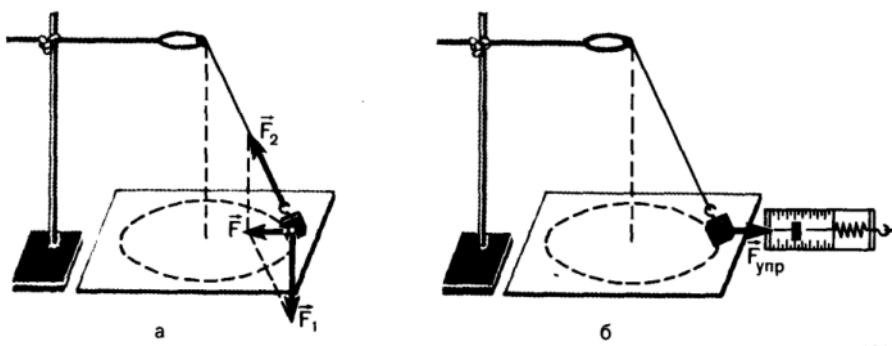
Цель: определить центростремительное ускорение шарика при его равномерном движении по окружности.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, лента измерительная, циркуль, динамометр лабораторный, весы с разновесами, шарик на нити, лист бумаги, линейка, пробка.

Ход работы:

1. Определите массу шарика.
2. Шарик, подвешенный на нити, закрепите в лапке штатива.
3. Вычертите на листе бумаги окружность радиусом 20 см.
4. Штатив с маятником расположите так, чтобы продолжение нити проходило через центр окружности.
5. Взяв нить пальцами у точки подвеса, приведите маятник во вращательное движение над листом бумаги так, чтобы шарик описывал такую же окружность, как и начертенная на бумаге.

Рис. 178



6. Измерьте время 20 полных оборотов маятника.
7. Рассчитайте период обращения маятника по формуле:  $T = t_{\text{ср}}/N$
8. Рассчитайте значение центростремительного ускорения:  $a_1 = 4\pi^2 R/T^2$
9. Определите высоту маятника. Для этого измерьте расстояние по вертикали от центра шарика до точки подвеса.
10. Рассчитайте значение ускорения по формуле:  $a_2 = g R/h$ .

11. Оттяните горизонтально расположенным динамометром шарик на расстояние, равное радиусу окружности, и измерьте модуль равнодействующей силы
12. Оттяните горизонтально расположенным динамометром шарик на расстояние, равное радиусу окружности, и измерьте модуль равнодействующей силы, которая равна силе упругости при растяжении пружины.
13. Используя второй закон Ньютона, рассчитайте значение центростремительного ускорения:  $a_3 = F/m$ .
14. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.
15. Сделайте вывод по данным результатов опытов, сравнив  $a_1, a_2, a_3$ .

### Выполнение работы

№ опыта	Число оборотов <b>N</b>	Радиус вращения <b>R, м</b>	Высота маятника <b>h, м</b>	Масса тела <b>m, кг</b>	Время обращения <b>t, с</b>	Время обращения <b>tср., с</b>	Период обращения <b>T, с</b>	Равнодействующая сила <b>F, Н</b>	Ускорение <b>a<sub>1</sub>, м/с<sup>2</sup></b>	Ускорение <b>a<sub>2</sub>, м/с<sup>2</sup></b>	Ускорение <b>a<sub>3</sub>, м/с<sup>2</sup></b>
1											
2											
3											

16. Дайте ответ на вопрос:
- Почему при выполнении работы определяли время, за которое совершается небольшое число оборотов?
  - Определите линейную скорость тела по результатам опытов.

## Лабораторная работа №2 Определение ускорения свободного падения при помощи маятника

Цель: определить ускорение свободного падения.

Оборудование: штатив, шарик на нити, часы, линейка.

Ход работы:

- Соберите экспериментальную установку.

Установите штатив на краю стола и подвесьте к нему шарик так, чтобы он мог, совершая колебания не касаясь пола (1-2 см от пола). Длина нити должна быть максимально возможной.

- Сделайте необходимые измерения:

- Измерьте линейкой длину  $\ell$  маятника.

$$l = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м.}$$

- Отклоните шарик в сторону на 5-8 см. и, отпустив его, отсчитайте  $N_1 = 50$  полных колебаний шарика. Замерьте по секундомеру время,  $t$  в течение которого они совершались.

- Опыт повторите ещё 2 раза, изменив количество полных колебаний.

- Сделайте расчёты:

- Определите период колебаний по формуле:  $T = \frac{t}{N}$

$$T_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ с.}$$

$$T_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ с.}$$

$$T_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ с.}$$

- Определите ускорение свободного падения по формуле:  $g = \frac{4\pi^2 \cdot \ell}{T^2}$

$$g_1 = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

$$g_2 = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

$$g_3 = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

- Найдите среднее значение ускорения свободного падения по формуле:

$$g_{cp} = \frac{g_1 + g_2 + g_3}{3}$$

4. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу:

№ опыта	$l, \text{ м}$	$N$	$t, \text{ с}$	$T, \text{ с}$	$g, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$g_{cp}, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
1						
2						
3						

5. Сравните полученный результат  $g (\frac{\text{м}}{\text{с}^2})$  с табличным значением ускорения свободного падения.
6. Сделайте вывод о проделанной работе.
7. Дайте ответ на вопрос: как изменится период колебаний нитяного маятника, если длину нити уменьшить в 2 раза?

## Лабораторная работа №3 Изучение закона сохранения механической энергии

Цель: научиться измерять потенциальную энергию поднятого над землей тела и деформированной пружины; сравнить два значения потенциальной энергии системы.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, динамометр лабораторный, линейка, груз массой  $m$  на нити длиной  $l$ .

Ход работы:

1. Соберите установку, показанную на рисунке. Динамометр укрепляется в лапке штатива!

2. Проведите опыты и необходимые измерения:

a) Привяжите груз к нити, другой конец нити привяжите к крючку динамометра и измерьте вес груза  $P = m \cdot g$  (в данном случае вес груза равен его силе тяжести).

б) Измерьте длину  $l$  нити, на которой привязан груз.

в) Поднимите груз до точки 0 (отмеченной на динамометре).

г) Отпустите груз, измерьте динамометром максимальную силу упругости  $F_{\text{упр}}$  и линейкой максимальное растяжение пружины  $\Delta l$ , отсчитывая его от нулевого деления динамометра.

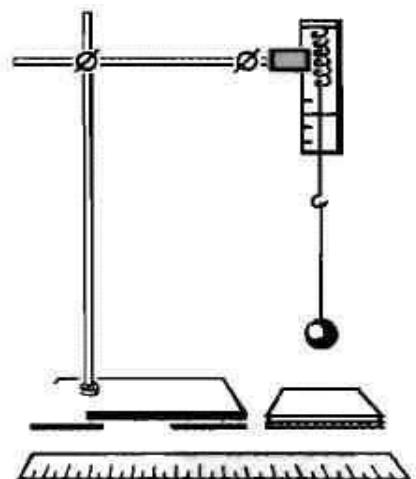
3. Сделайте расчёты:

а) Вычислите высоту, с которой падает груз:  $h = l + \Delta l$  (это высота, на которую смещается центр тяжести груза).

б) Вычислите потенциальную энергию поднятого груза  $E'_{\text{п}} = m \cdot g \cdot (l + \Delta l)$ .

в) Вычислите энергию деформированной пружины  $E''_{\text{п}} = F_{\text{упр}} \cdot \Delta l / 2$ .

г) Сравните значения энергий  $E'_{\text{п}}$  и  $E''_{\text{п}}$ . Подумайте, почему значения этих энергий совпадают не совсем точно.



4. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу:

P=m·g, Н	l, м	Δl, м	F <sub>упр</sub> , Н	h = l + Δl, м	E' <sub>п</sub> , Дж	E'' <sub>п</sub> , Дж

5. Сделайте вывод о проделанной работе.

## Лабораторная работа №4 Проверка закона Гей-Люссака

Цель: исследовать изобарный процесс; сделать вывод о выполнении закона Гей-Люссака.

Оборудование: стеклянная трубка, запаянная с одного конца, длиной 600 мм и диаметром 8-10 мм, цилиндрический сосуд длиной 600 мм и диаметром 40– 50 мм, наполненный горячей водой ( $t = 60^{\circ}\text{C}$ ), стакан с водой комнатной температуры, пластилин, термометр, линейка.

### Теоретические сведения

При постоянном давлении  $p$  объем  $V$  идеального газа меняется линейно с температурой.

$$\text{То есть } V = V_0 (1 + \alpha t),$$

где  $V_0$  — начальный объем,  $t$  — разность начальной и конечной температур. Коэффициент теплового расширения идеальных газов  $\alpha = (1/273,15)\text{K}^{-1}$  одинаков для всех газов.

Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном давлении называется **изобарным** (от греч. *baros* — вес, тяжесть).

Закон открыт французским ученым Ж. Гей-Люссаком в 1802 г. и независимо от него Дж. Дальтоном в 1801 г.

Закон Гей-Люссака, как и другие газовые законы, является следствием уравнения состояния идеального газа. Это становится очевидным, если в  $V = V_0 (1 + \alpha t)$ , заменить  $t$  на абсолютную температуру  $T = t + 273,15$ , а коэффициент расширения  $\alpha$  — его численным значением  $1/273,15$ :

$$V = V_0 \frac{T}{273,15} \quad \text{или} \quad \frac{V}{T} = \text{const} \quad \text{при } p = \text{const}.$$

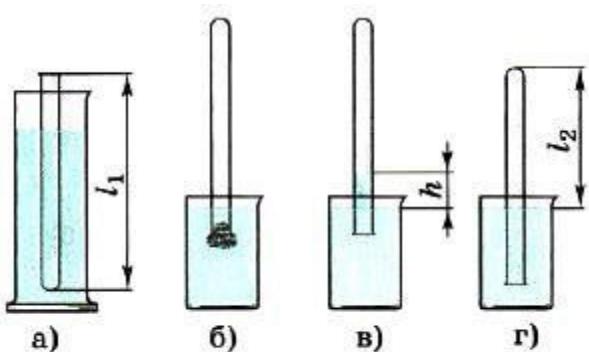
Для газа данной массы отношение объема к температуре постоянно, если давление газа не меняется.

$$\frac{V}{T} = \text{const}$$

при  $p = \text{const.}$

Согласно  $\frac{V}{T} = \text{const}$ , объем газа линейно зависит от температуры при постоянном давлении:

Ход работы:



### Л.7

1. Измерьте длину пробирки  $l_1$ .
2. Поместите пробирку открытым концом вверх в горячую воду для прогревания воздуха в пробирке не менее 2 – 3 минут. В этом случае объем воздуха  $V_1$  равен объему стеклянной трубки, а температура – температуре горячей воды  $T_1$ . Это – первое состояние. Измерьте температуру горячей воды  $t_1$ .
3. Чтобы при переходе воздуха во второе состояние его количество не изменилось, открытый конец стеклянной трубки, находящейся в горячей воде, замажьте пластилином. После этого трубку выньте из сосуда с горячей водой и замазанный конец быстро опустите в стакан с водой комнатной температуры, а затем прямо под водой снимите пластилин. По мере охлаждения воздуха в трубке вода в ней будет подниматься.
4. Оставьте пробирку открытым концом вниз в холодной воде несколько минут. Измерьте температуру холодной воды  $t_2$ . Наблюдайте подъем воды в пробирке.
5. После прекращения подъема воды в трубке объем воздуха в ней станет равным  $V_2 < V_1$ . Для того чтобы давление воздуха в трубке осталось

тем же, что и в первом состоянии, т.е. равным атмосферному, необходимо погрузить трубку на такую глубину, чтобы уровни воды в трубке и в стакане стали одинаковыми. Это будет второе состояние воздуха в трубке при температуре окружающего воздуха  $T_2$ , т.е. выполняется условие изобарного процесса  $P=\text{const}$ . Измерьте высоту воздуха в пробирке  $l_2$ .

6. Переведите температуру из шкалы Цельсия в абсолютную шкалу:

$$T = t + 273.$$

7. Вычислите отношения  $l_1 / l_2$  и  $T_1 / T_2$ ,

8. Результаты занесите в таблицу:

Измерено				Вычислено									
L1, мм	L2, мм	t1, $^{\circ}\text{C}$	t2, $^{\circ}\text{C}$	$\Delta l$ , мм	T1, К	T2, К	$\Delta T$ , К	$l_1 / l_2$	$\varepsilon_1$ , %	$\Delta l$	$T_1 / T_2$	$\varepsilon_2$ , %	$\Delta_2$

9. Сделайте вывод о справедливости закона Гей – Люссака.

10. Дайте ответ на вопрос:

А) Почему после погружения стеклянной трубки в стакан с водой комнатной температуры и после снятия пластилина вода в трубке поднимается?

Б) Почему при равенстве уровней воды в стакане и в трубке давление воздуха в трубке равно атмосферному?

## Лабораторная работа №5 Изучение последовательного и параллельного соединения проводников

Цель: экспериментально проверить законы последовательного и параллельного соединения проводников

Оборудование: источник электропитания; амперметр; вольтметр; резистор  $R_1$ ; резистор  $R_2$ ; ключ; соединительные провода.

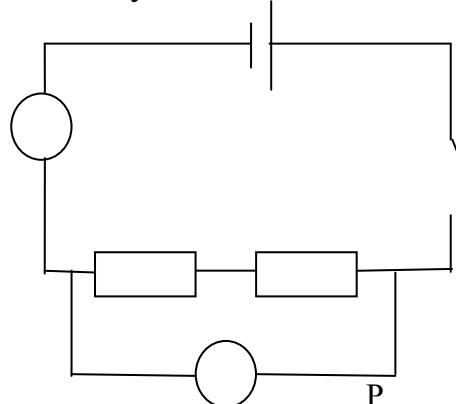
Ход работы:

### Изучение последовательного соединения проводников

- Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

I, A	U <sub>1</sub> , В	U <sub>2</sub> , В	U <sub>12</sub> , В	R <sub>1</sub> , Ом	R <sub>2</sub> , Ом	R <sub>12</sub> , Ом	$\frac{U_1}{U_2}$	$\frac{R_1}{R_2}$
значение								

- Нарисуйте в тетради схему электрической цепи.



- Соберите электрическую цепь.
- Определите цену деления измерительных приборов – амперметра и вольтметра.
- Сделайте необходимые измерения:
  - Замкните цепь. Измерьте общую силу тока в цепи I и общее напряжение  $U_{12}$ .
  - Измените цепь, подключив вольтметр к первому резистору  $R_1$ .
  - Измерьте напряжение  $U_1$ .
  - Измените цепь, подключите вольтметр ко второму резистору  $R_2$ .
  - (1б) Измерьте напряжение  $U_2$ .

6. Сделайте расчёты:

- Рассчитайте по формуле общее напряжение  $U_{12} = U_1 + U_2$  и сравните с показаниями вольтметра  $U_{12}$ . Сделайте вывод о справедливости закона для напряжения.
- Рассчитайте сопротивление  $R_{12} = R_1 + R_2$ .
- Вычислите отношения  $\frac{U_1}{U_2}$  и  $\frac{R_1}{R_2}$ , проверьте справедливость равенства  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$ .

7. Сделайте вывод о проделанной работе.

8. Дайте ответы на вопросы:

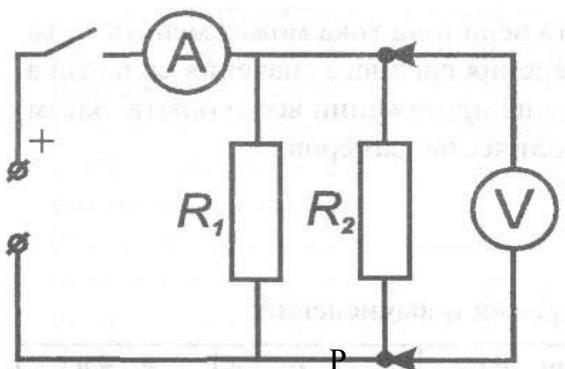
- Как называется прибор для измерения силы тока?
- Как называется прибор для измерения напряжения?
- Как включается в цепь амперметр для измерения силы тока? В чем особенности такого соединения?

### Изучение параллельного соединения проводников

1. Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

$U, \text{ В}$	$I_1, \text{ А}$	$I_2, \text{ А}$	$I_{12}, \text{ А}$	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$R_{12}, \text{ Ом}$	$\frac{I_1}{I_2}$	$\frac{R_2}{R_1}$
значение								

2. Нарисуйте в тетради схему электрической цепи (рис. 5).



3. Соберите электрическую цепь.

4. Определите цену деления измерительных приборов – амперметра и вольтметра.
5. Сделайте необходимые измерения:
  - а) Измерьте общее напряжение в цепи  $U$  и общую силу тока  $I_{12}$ .
  - б) Измените схему установки так, чтобы измерить силу тока  $I_1$  и напряжение  $U_1$  на первом резисторе.
  - в) Измените цепь, измерьте силу тока  $I_2$  и напряжение  $U_2$  на втором резисторе.
6. Сделайте расчёты:
  - а) Рассчитайте по формуле общую силу тока  $I_{12} = I_1 + I_2$  и сравните с показаниями амперметра  $I_{12}$ . Сделайте вывод о справедливости закона для силы тока.
  - б) Рассчитайте сопротивление  $R_{12}$  из формулы  $\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ , проверьте её справедливость.
  - в) Вычислите отношения  $\frac{I_1}{I_2}$  и  $\frac{R_2}{R_1}$ , и проверьте справедливость равенства  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ .
7. Сделайте вывод о проделанной работе.
8. Дайте ответ на вопрос: изменится ли показания вольтметра, если к двум параллельно соединенным резисторам добавить еще один, параллельно?

## Лабораторная работа №6 Наблюдение действия магнитного поля

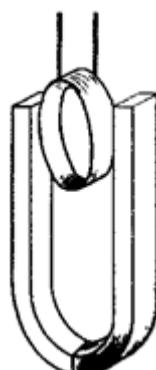
Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, источник питания, проволочный моток, дугообразный магнит, ключ, соединительные провода.

Ход работы:



- . 1. Соберите установку, показанную на рисунке. Поднеся к проволочному мотку магнит, замкните цепь. Обратите внимание на характер магнитного взаимодействия мотка и магнита.
- . 2. Поднесите к мотку магнит другим полюсом. Как изменился характер взаимодействия мотка и магнита? Почему?
3. Повторите опыты, расположив магнит с другой стороны мотка.
4. Расположите проволочный моток так, как это показано на рисунке. явление. Зарисуйте схему опыта.
5. В работе рассмотрим взаимодействием. Как известно, в соленоиде подное поле, которое будет взаимодействовать с магнитом. Проведем серию из четырех опытов с различным расположением катушки и магнита. Следует ожидать, что их взаимодействие также будет различным (притягивание или отталкивание). Выполнение работы:

между полюсами магнита  
Замкнув цепь, наблюдайте  
Сделайте выводы.



ствие соленоида с магнитом возникает магнитствовать с постоянным

Наблюдаемые явления удобно представить в виде рисунков:  
На рисунке указать направление магнитных полей катушки (а так же полюса катушки) и магнита, результат взаимодействия (отталкивается или притягивается):



Для точности построения изображений используйте цветные ручки или карандаши.

Нарисуйте катушку с током (указать направление тока в витках) и покажите направления полюсов её магнитного поля. Каким правилом для определения полюсов пользовались?

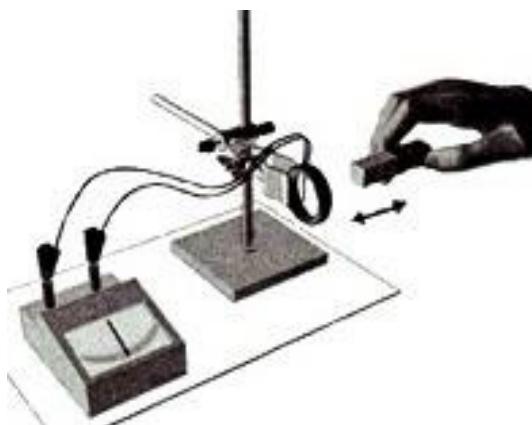
## **Лабораторная работа №7 Изучение явления электромагнитной индукции**

**Цель:** убедиться в выполнении закона электромагнитной индукции и правила Ленца.

**Оборудование:** миллиамперметр, источник тока, две катушки с сердечниками, ключ, соединительные провода, магнитная стрелка, цветные карандаши.

**Ход работы:**

- Соберите электрическую цепь, соединив клеммы миллиамперметра и катушки



- Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов наблюдений:

<b>№ опыта</b>	<b>Схема опыта</b>	<b>Вывод из опыта</b>
1		
2		
3		

4		
---	--	--

3. Сделайте опыты и запишите свои наблюдения в таблицу:

#### Опыт №1

- а) Вводите магнит северным полюсом внутрь катушки, наблюдая одновременно за стрелкой миллиамперметра. Изменяйте скорость магнита. Что наблюдаете при этом?
- б) Зарисуйте схему этого опыта в таблицу, указав направление тока в цепи (с помощью правила Ленца).

#### Опыт №2

- а) Повторите опыт №1, выдвигая магнит северным полюсом из катушки.
- б) Зарисуйте схему этого опыта в таблицу, указав направление тока в цепи (с помощью правила Ленца).

#### Опыт №3

- а) Вводите магнит южным полюсом внутрь катушки, наблюдая одновременно за стрелкой миллиамперметра. Изменяйте скорость магнита. Что наблюдаете при этом?
- б) Зарисуйте схему этого опыта в таблицу, указав направление тока в цепи (с помощью правила Ленца).

#### Опыт №4

- в) Повторите опыт №3, выдвигая магнит южным полюсом из катушки.
- г) Зарисуйте схему этого опыта в таблицу, указав направление тока в цепи (с помощью правила Ленца).

4. Сделайте вывод о проделанной работе.

5. Дайте ответ на вопрос: в катушку вдвигают магнит один раз быстро, другой раз медленно. Одинаковый ли заряд переносится при этом по катушке?

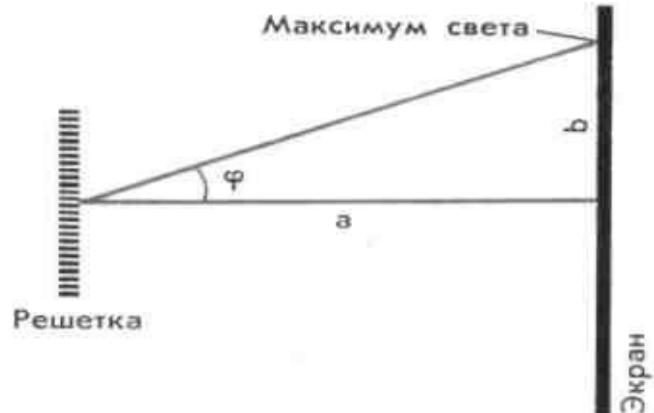
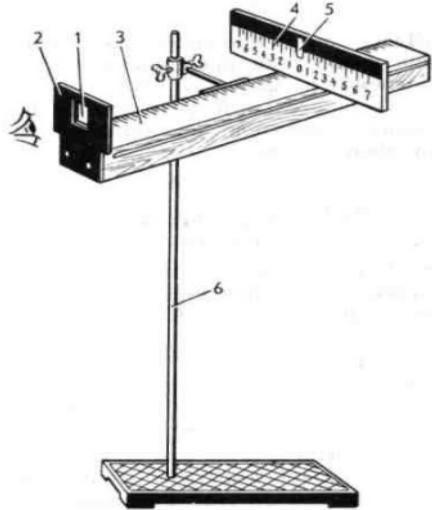
## Лабораторная работа №8 Измерение длины световой волны

Цель: экспериментально измерить длину световой волны для красного и фиолетового участка спектра.

Оборудование: дифракционная решетка с периодом 0,01 мм, штатив, линейка с держателем для решетки и черным экраном со щелью посередине, который может перемещаться вдоль линейки, источник света.

Ход работы:

- Соберите экспериментальную установку. Рассматривая щель в экране сквозь дифракционную решетку, наблюдайте дифракционные спектры. Установите решетку в держателе так, чтобы полосы спектра располагались параллельно шкале экрана.



P

- Сделайте опыт и необходимые измерения:
  - Измерьте расстояние  $a$  - расстояние от решетки до экрана.
  - Измерьте расстояние  $b$  до фиолетового края спектра справа или слева от центра щели в экране.
- Сделайте расчёты:
  - вычислите длины волн фиолетового и красного света по формуле:

$$\lambda = \frac{db}{ka},$$

где  $\lambda$ - длина световой волны;  $k$ - номер максимума;  $d$  - период дифракционной решётки.

$$\lambda_{\text{фиол}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{м};$$

$$\lambda_{\text{крас}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{м}.$$

б) Сравните полученные результаты с табличными данными для длин волн фиолетового и красного света.

4. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

Цвет излучения	$d, \text{м}$	$k$	$a, \text{м}$	$b, \text{м}$	$\lambda, \text{м}$
Фиолетовый	$10^{-5}$	1			
Красный	$10^{-5}$	1			

5. Сделайте вывод о проделанной работе.

6. Дайте ответ на вопрос: чем отличается дифракционный спектр от дисперсионного?

## **Информационное обеспечение обучения**

### **1.Основная литература:**

Мякишев Г.Я. Физика. 10 кл.: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Г.Я Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский; под ред. Н.А.Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2022. - 432 с.: ил. - (Классический курс)

Мякишев Г.Я. Физика. 11 кл.: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Г.Я Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин; под ред. Н.А.Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2022. - 432 с.: ил. - (Классический курс)

### **2.Дополнительная литература:**

Жданов Л.С. Физика для средних специальных заведений: учебник/. Л.С.

Жданов, Г. Л. Жданов – М.: Альянс, 2017, 572 с.