

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

08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

базовая подготовка

среднего профессионального образования

Иркутск 2022

ОДОБРЕНО:
Цикловой методической
комиссией естественных дисциплин
Председатель ЦМК: Бурда
«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

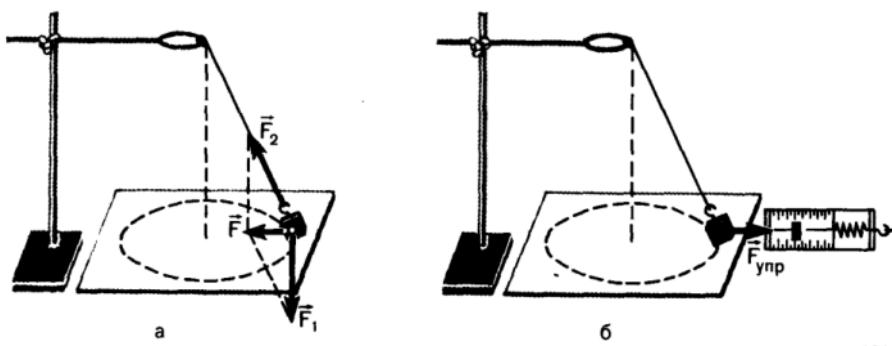
Цель: определить центростремительное ускорение шарика при его равномерном движении по окружности.

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: $T = t \cdot p / N$
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 N	Радиус вращения R, м	Высота маятника h, м	Масса тела m, кг	Время обращения t, с	Время обращения tср., с	Период обращения T, с	Равнодействующая сила F, Н	Ускорение сила a₁, м/с²	Ускорение a₂, м/с²	Ускорение a₃, м/с²
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 ℓ 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 Δl , отсчитывая его от нулевого деления динамометра.

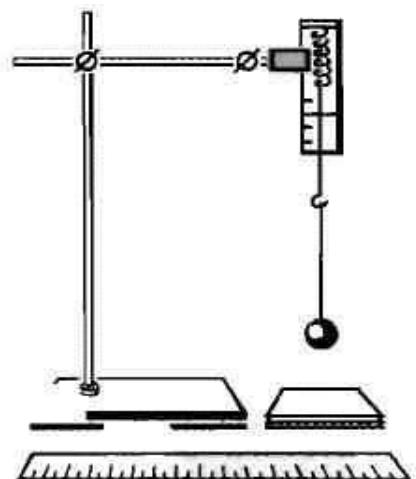
3. Сделайте расчёты:

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 _{упр} , Н	h = l + Δl, м	E' _п , Дж	E'' _п , 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 α — его численным значением $1/273,15$:

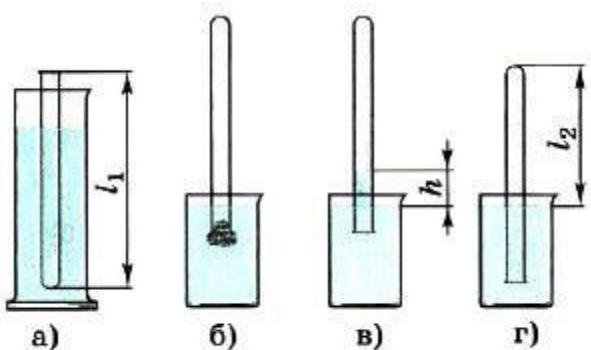
$$V = V_0 \frac{T}{273,15} \quad \text{или} \quad \frac{V}{T} = \text{const} \quad \text{при } p = \text{const}.$$

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

$$\frac{V}{T} = \text{const} \text{ при } p = \text{const.}$$

Согласно , 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, $^{\circ}\text{C}$	Δl , мм	T1, К	T2, К	ΔT , К	l_1 / l_2	ε_1 , %	Δl	T_1 / T_2	ε_2 , %	Δ_2

9. Сделайте вывод о справедливости закона Гей – Льюссака.

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.

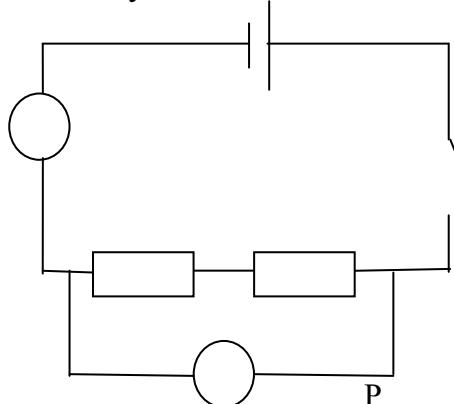
Ход работы:

Изучение последовательного соединения проводников

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

I, A	U ₁ , В	U ₂ , В	U ₁₂ , В	R ₁ , Ом	R ₂ , Ом	R ₁₂ , 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:

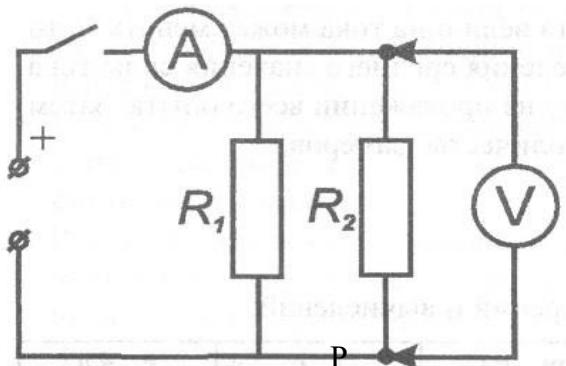
- Как называется прибор для измерения силы тока?
- Как называется прибор для измерения напряжения?
- Как включается в цепь амперметр для измерения силы тока? В чем особенности такого соединения?

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).

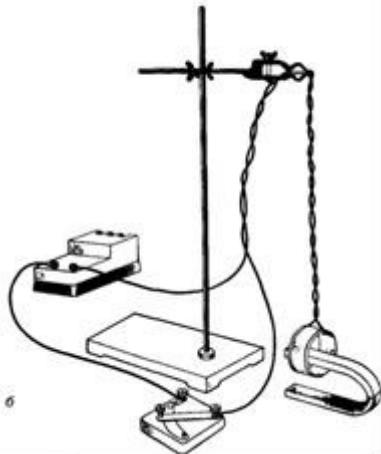


3. Соберите электрическую цепь.

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?

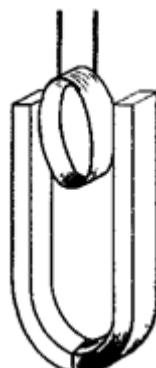
Лабораторная работа №6 Наблюдение действия магнитного поля

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. между полюсами магнита
Замкнув цепь, наблюдайте
Сделайте выводы.
5. В работе рассмотрим взаимодействием. Как известно, в соленоиде подное поле, которое будет взаимодействовать с постоянным 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:
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):



ствие соленоида с магнитом возникает магнитствовать с постоянным



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?

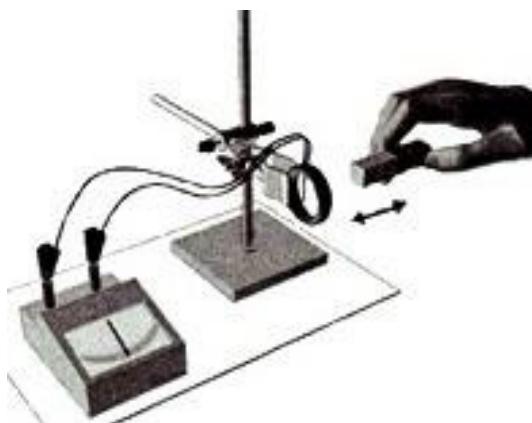
Лабораторная работа №7 Изучение явления электромагнитной индукции

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:

№ опыта	Схема опыта	Вывод из опыта
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?

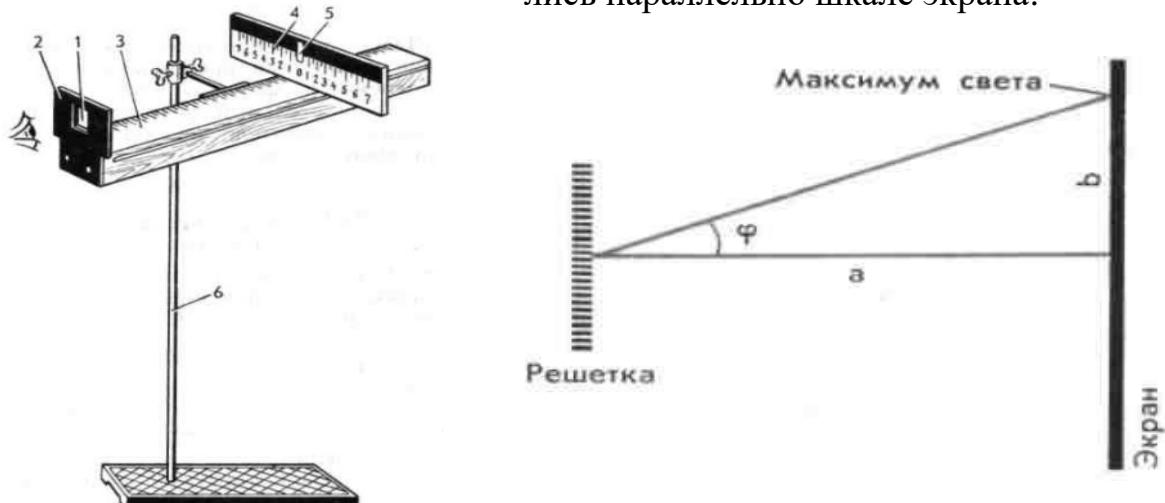
Лабораторная работа №8 Измерение длины световой волны

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 λ - 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.