

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(УУКЖТ ИрГУПС)



С.Б. Добуд-Оглы

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению лабораторных работ
учебного предмета **УПВ.02 Физика**
для специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Технологический профиль

Углубленный уровень

Очная форма обучения на базе основного общего образования

УЛАН-УДЭ 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



УДК 53 (075)
ББК 22.3
Д-126

Добуд-Оглы С.Б.

Д-126 **УПВ.02 Физика** [Текст]: Методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся очной формы обучения специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)/ С.Б. Добуд-Оглы; Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта ИрГУПС. – Улан-Удэ: Сектор информационного обеспечения учебного процесса УУКЖТ ИрГУПС, 2022. – 26 с.

Методические указания по выполнению лабораторных работ по учебному предмету УПВ.02 Физика содержат пояснительную записку и 9 лабораторных работ с указанием дидактических целей, рекомендуемой литературы, перечня учебно-наглядных пособий, кратких теоретических сведений, порядка выполнения работ, контрольных вопросов.

УДК 53 (075)
ББК 22.3

Рассмотрено на заседании ЦМК протокол №5 от 20 апреля 2022 г и одобрено на заседании Методического совета колледжа протокол №5 от 20.04.22

© Добуд-Оглы С.Б., 2022
©УУКЖТ ИРГУПС, 2022

Содержание.

	Стр
Пояснительная записка	4
Лабораторная работа 1	8
Лабораторная работа 2	10
Лабораторная работа 3	12
Лабораторная работа 4	14
Лабораторная работа 5	16
Лабораторная работа 6	18
Лабораторная работа 7	20
Лабораторная работа 8	22
Лабораторная работа 9	24

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению лабораторных работ разработаны в соответствии с рабочей программой учебного предмета УПВ.02 Физика для специальности: 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) и требованиями к ФГОС среднего общего образования.

Методические указания предназначены для студентов 1 курса очной формы обучения.

Рабочей программой учебного предмета УПВ.02 Физика предусмотрено 18 часов на проведение лабораторных занятий, каждая работа рассчитана на 2 академических часа. Лабораторные занятия проводятся в любом кабинете, куда можно перенести оборудование для проведения лабораторных работ, специального кабинета не требуется. Формой организации студентов на лабораторных занятиях – групповая (по 2-3 человека в группе).

Лабораторные работы направлены на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов освоения программы подготовки специалистов среднего звена.

Личностные результаты освоения дисциплины должны отражать:

Л1 чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с приборами и устройствами;

Л2 готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;

Л3 умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

Л4 самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;

Л5 умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;

Л6 умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития.

Метапредметные результаты освоения дисциплины должны отражать:

М1 использовать различные виды познавательной деятельности для решения физических задач, применять основные методы познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент) для изучения различных сторон окружающей действительности;

М2 использовать основные интеллектуальные операции: постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение,

систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон физических объектов, физических явлений и физических процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

М3 умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

М4 использовать различные источники для получения физической информации, умение оценить её достоверность;

М5 анализировать и представлять информацию в различных видах;

М6 публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации.

Требования к предметным результатам освоения базового курса физики должны отражать:

П1 сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П2 владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

П3 владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

П4 сформированность умения решать физические задачи;

П5 сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

П6 сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

П7 сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

П8 сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

П9 владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

П10 владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

П11 сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Каждая лабораторная работа завершается оформлением письменного отчета в рабочей тетради «Отчеты по лабораторным работам» в соответствии с Положением «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» с последующей его индивидуальной защитой и получением оценки.

Все виды работ должны проводиться с соблюдением действующих правил охраны труда, санитарных норм и пожарной безопасности. К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда.

Критерии оценки:

«отлично»: обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов; все опыты провел в условиях, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опытов; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы; эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием; правильно и в полном объеме отвечает на контрольные вопросы.

«хорошо»: обучающийся выполнил требования к оценке "5", но: опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений; или было допущено два-три недочета; или не более одной негрубой ошибки и одного недочета; или эксперимент проведен не полностью; или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные; допускает незначительные неточности при ответе на контрольные вопросы.

«удовлетворительно»: обучающийся работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов; опыт

проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию преподавателя, допускает ошибки при ответе на контрольные вопросы.

«неудовлетворительно» ставится, если обучающийся: не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно; или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3"; или допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.

Вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. *Дайте определение физической величине - вес тела.*

2. *Сделайте рисунок и расставьте на нем силы, действующие на брусок в момент его движения.*

3. *От чего зависит сила трения скольжения?*

4. *Перечислите несколько примеров, в которых действие силы трения необходимо увеличивать, и примеры, где ее действие нужно уменьшать?*

1. Почему роса бывает обильнее после жаркого дня?

2. Пользуясь данными лабораторной работы, вычислите, сколько выделится воды из каждого кубического метра воздуха в аудитории, если температура в ней понизится до 8°C .

3. Относительная влажность воздуха в комнате 43%, а температура 19°C . Какую температуру покажет влажный термометр психрометра?

4. Как по внешнему виду отличить в очень жарком помещении трубу с горячей водой от трубы с холодной водой? Ответ обосновать.

5. Чем объяснить появление зимой инея на оконных стеклах? С какой стороны стекла он появляется?

Тема: Определение емкости конденсаторов.

Цель: Получить навыки в определении емкости конденсаторов методом отброса стрелки микроамперметра, а также научиться их соединять последовательно и параллельно в батарею.

Приборы: установка для соединения конденсаторов, микроамперметр, соединительные провода, источник постоянного тока, ключ

Ход работы:

1. Собрать цепь по схеме как показано на рисунке.

2. Зарядить конденсатор с известной емкостью $C_{изв}$, замкнуть ключ и заметить максимальный отброс стрелки микроамперметра n . Повторить опыт несколько раз, взяв среднее значение n .

3. Определить постоянную микро-амперметра k по формуле, взяв емкость в микрофарадах:

$$k = \frac{n}{C_{изв}} \quad (1)$$

4. Включить в цепь и зарядить конденсатор неизвестной емкости C . Замкнуть ключ и заметить максимальный отброс стрелки микроамперметра n . Опыт повторить несколько раз добившись более точного значения n . Определить емкость конденсатора C_1 по формуле:

$$C = \frac{n}{k} \quad (2)$$

5. Включить в цепь и зарядить конденсатор неизвестной емкости C_2 . Замкнуть ключ и проделав опыт несколько раз заметить максимальный отброс стрелки микроамперметра n . Определить емкость C_2 по формуле 2.

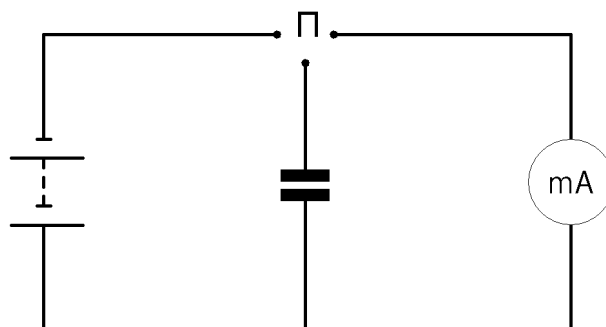
6. Взять любые два конденсатора и соединить их параллельно. Подключить батарею к схеме, аналогичным способом определить n и рассчитать $C_{пар}$ по формуле 2.

7. Сравнить полученное значение со значением емкости, рассчитанной согласно теории параллельного соединения: $C_{пар} = C_1 + C_2$ (складывать необходимо емкости конкретных, соединенных Вами двух конденсаторов).

8. Взять любые два конденсатора и соединить их последовательно. Подключить батарею к схеме, измерить n и рассчитать $C_{посл}$ по формуле 2.

9. Сравнить полученное значение со значением емкости, рассчитанной согласно теории последовательного соединения: $C_{посл} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$.

10. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 1.



Лабораторная работа № 5

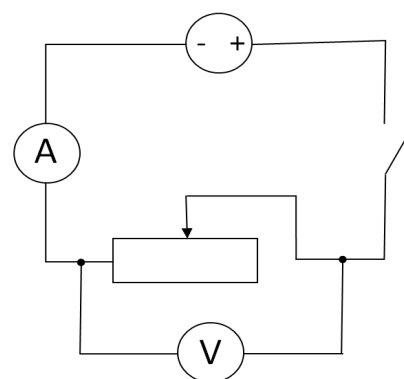
Тема: Изучение закона Ома для участка цепи

Цель работы: Исследовать зависимость силы тока на участке цепи от приложенного к этому участку напряжения. Научиться строить вольт-амперную характеристику (ВАХ).

Приборы: 1. Лабораторный блок питания;
2. Реостат;
3. Вольтметр;
4. Амперметр;
5. Соединительные провода.
6.

Ход работы:

1. Собрать электрическую цепь по схеме.
2. Не меняя положения ползунка реостата, увеличивать напряжение с помощью потенциометра на источнике питания. Снять пять показаний приборов и занести их в таблицу.
3. Изменить сопротивление с помощью реостата и повторить опыты.
4. Рассчитать сопротивление реостата в каждом случае, используя закон Ома для участка цепи.
5. Определить среднее значение сопротивления в первом и во втором случае по формуле: $R = \frac{R_1 + R_1 + R_3 + R_4 + R_5}{5}$
6. Используя таблицу, на одной координатной плоскости построить два графика зависимости силы тока от приложенного напряжения (ВАХ).



№ опыта	Напряжение U, В	Сила тока I, А	Сопротивление R, Ом	Среднее значение сопротивления R _{ср.} Ом
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Лабораторная работа № 6

Тема: Исследование зависимости мощности лампы накаливания от напряжения на ее зажимах.

Цель: экспериментальным путем исследовать, как зависит сопротивление и потребляемая мощность лампы накаливания от напряжения на ее зажимах.

Приборы: лабораторный блок питания, лампа накаливания, амперметр, вольтметр, реостат, соединительные провода.

Ход работы:

1. Соединить приборы по схеме.
2. Изменяя напряжение с помощью потенциометра источника питания, произвести 6 измерений силы тока I и напряжения U .
3. Рассчитать потребляемую лампой мощность по формуле: $P=UI$.
4. Рассчитать с помощью закона Ома для участка цепи сопротивление нити лампы накаливания: $R = \frac{U}{I}$.
5. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 1.
6. Пользуясь таблицей 1, построить графики зависимости потребляемой лампой мощности от напряжения $P(U)$ и вольтамперную характеристику лампы накаливания $U(I)$.

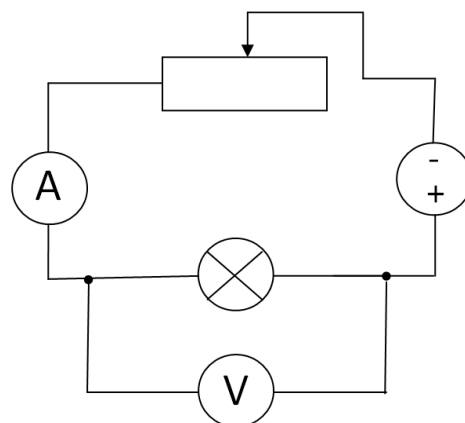


Таблица 1

Номер опыта	U, В	I, А	P, Вт	R, Ом
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Вычисления:

--

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Почему в отличие от предыдущей лабораторной работы график вольт-амперной характеристики отличен от прямой линии?

2. Как зависит мощность лампы накаливания от приложенного напряжения? Почему полученный график всегда будет отличен от прямой линии?

3. Почему сопротивление нити лампы накаливания изменяется с увеличением напряжения?

4. Всегда ли лампа будет потреблять ту мощность, которая на ней указана?

Лабораторная работа № 7

Тема: Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Цель: Получение навыков нахождения ЭДС источника питания прямым и косвенным методом. Убедиться в наличии внутреннего сопротивления источника тока и научиться его определять.

Приборы: источник электрического тока, реостата, вольтметр, амперметр, ключ, соединительные провода.

Ход работы:

1. Собрать электрическую цепь по схеме.
2. Убедиться, что при разомкнутом ключе стрелка вольтметра отклонена. Данное значение совпадает со значением ЭДС источника. Занести значение E в таблицу.
3. Замкнуть ключ и убедиться, что показания вольтметра станут меньше. Занести значения напряжения и силы тока в таблицу 1.
4. Вычислить напряжение, потерянное на внутреннем участке: $U' = E - U$.
5. Найти внутреннее сопротивление источника по формуле: $r = \frac{U'}{I}$.
6. Изменить значение внешнего сопротивления цепи, передвинув ползунок реостата. Снять показания приборов. Значения занести в таблицу.
7. Пользуясь законом Ома для полной цепи, а также тем, что значения ЭДС и внутреннего сопротивления не меняются при движении ползунка реостата, рассчитайте значение внутреннего сопротивления другим способом:

$$I = \frac{E}{R+r} \Rightarrow E = I(R+r) \quad (1)$$

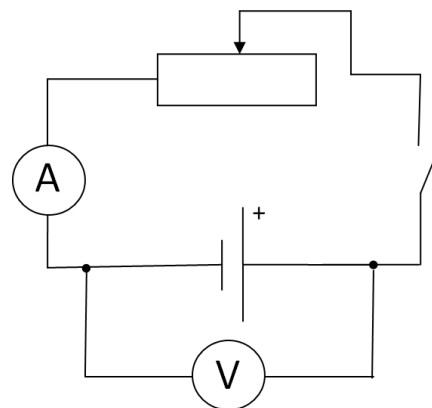
Итак: $E = I_1(R_1 + r)$ и $E = I_2(R_2 + r)$, приравниваем правые части:

$$I_1(R_1 + r) = I_2(R_2 + r) \Rightarrow r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1} \quad (2)$$

8. Вычислить значение ЭДС, воспользовавшись формулой 1:

$$E = I(R+r) = IR + Ir = U_2 + I_2 r$$

9. Результаты вычислений занести в таблицу 1.
10. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.



Лабораторная работа № 8

Тема: Изучение электрических свойств полупроводникового диода.

Цель: Убедиться в односторонней проводимости диода, построить его вольтамперную характеристику.

Приборы: лабораторный источник питания, амперметр, вольтметр, реостат, полупроводниковый диод, соединительные провода.

Ход работы:

1. Собрать цепь по схеме.
2. Включить диод в обратном направлении и убедиться в его односторонней проводимости.
3. Включить диод в прямом направлении и замкнуть цепь. По показаниям приборов убедиться в наличии электрического тока.
4. Изменяя напряжение на концах диода с помощью потенциометра источника питания снять показания приборов. Сделать не менее семи измерений.
5. Результаты занести в таблицу 1.
6. По результатам измерений построить график зависимости силы тока I от приложенного напряжения U .
7. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

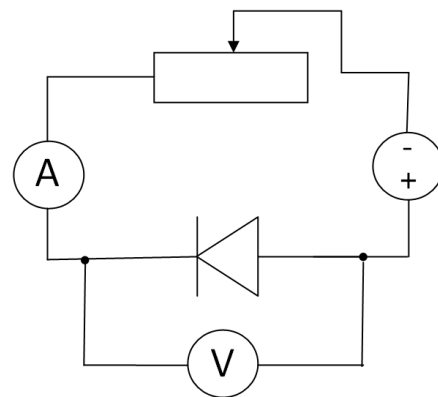


Таблица 1.

№ опыта	$U, В$	$I, А$

Вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. *Зачем в данной лабораторной работе в схему включен реостат?*

2. *Как влияет температура на работу полупроводникового диода? Что произойдет с вольт-амперной характеристикой диода при увеличении температуры?*

3. *Почему полупроводниковый диод пропускает электрический ток только в одном направлении?*

4. *Где можно использовать полупроводниковые диоды?*

Лабораторная работа № 9

Тема: Изучение явления электромагнитной индукции.

Цель: Ознакомится с явлением электромагнитной индукции с помощью опытов Фарадея.

Приборы: источник постоянного и переменного тока, гальванометр, две катушки, сердечник, постоянный магнит, ключ, соединительные провода.

Ход работы:

1. Соединить катушку с гальванометром. Двигая магнит внутри катушки убедиться в отклонении стрелки гальванометра. Убедиться, что стрелка гальванометра может отклоняться в противоположные стороны.
2. Проверить правило Ленца для различных полюсов магнита и в различном направлении его движения.
3. Достроить рисунки 2 в соответствии с примером на рисунке 1, указав на них:
 - 1) силовые линии магнитного поля, вызывающего появление индукционного магнитного поля - \vec{B} ;
 - 2) силовые линии индукционного магнитного поля - \vec{B}_i ;
 - 3) направление индукционного тока - I_i ;
 - 4) отклонение стрелки гальванометра.

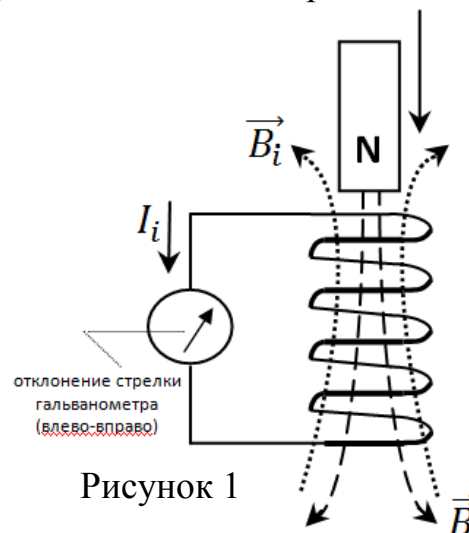


Рисунок 1

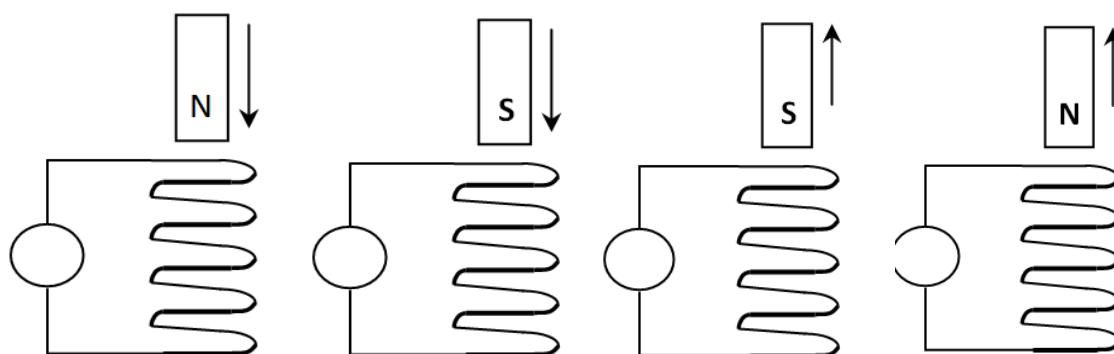


Рисунок 2

4. Одеть две катушки на один сердечник. Одну из них соединить с ключом и источником постоянного тока, другую с гальванометром.
5. Замыкая и размыкая цепь при помощи ключа, следить за отклонением стрелки гальванометра. Сделать выводы о причине отклонения стрелки и возникновении индукционного тока.

6. Поменять полярность источника питания в первой катушке и повторить действия. Достроить рисунки 3, добавив направление тока в первичной катушке.

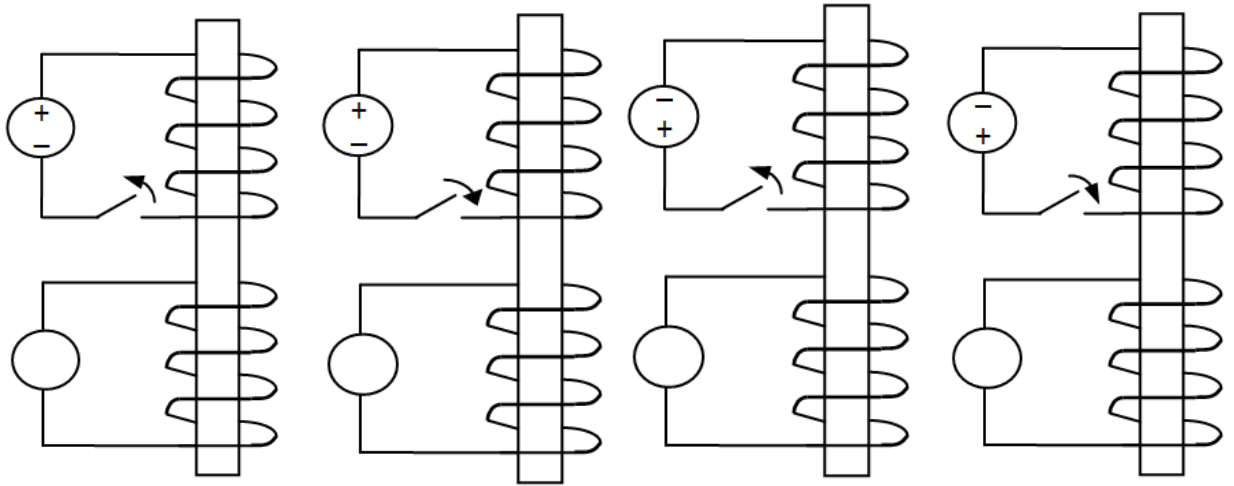


Рисунок 3

7. Замкнуть ключ в первой катушке и подвигать ее относительно другой катушки вдоль сердечника. Поменять полярность источника тока и повторить действия. Достроить рисунки 4.

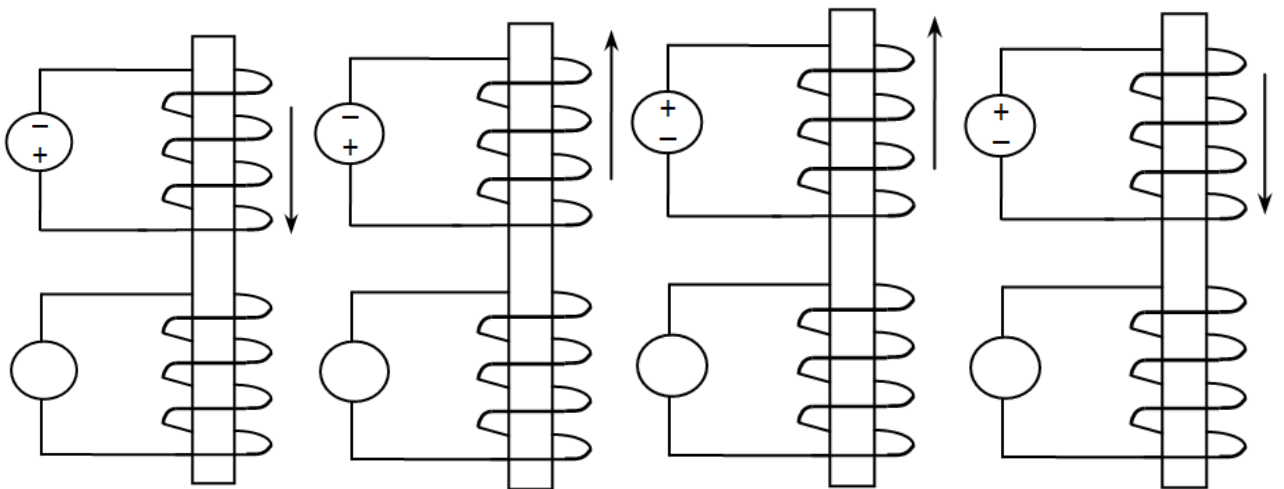


Рисунок 4

8. Присоединить одну катушку к источнику переменного тока, другую к лампе, как показано на рисунке 5. Одеть обе катушки на сердечник. Включить источник питания, сделать вывод.
9. Обобщив проведенные опыты сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

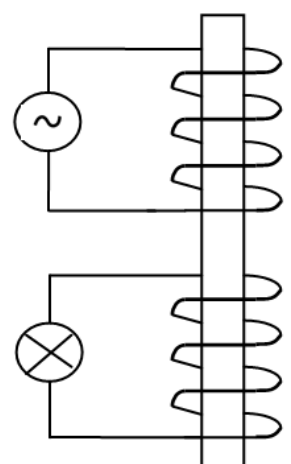


Рисунок 5

Вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. *Сформулируйте правило Ленца.*

2. *От чего зависит величина индукционного тока?*

3. *В чем причина возникновения индукционного тока?*

4. *Приведите примеры, где используется электромагнитная индукция?*

