

Сахалинский государственный университет

Е. Е. Васильева, О. И. Сомова, О. А. Федоров

**ФРОНТАЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ
НА УРОКАХ ФИЗИКИ В ВОСЬМОМ КЛАССЕ**

Учебно-методическое пособие

Южно-Сахалинск
2011

УДК 372.016:53(072)
ББК 74.262.22
В 19

Содержание

*Печатается по решению учебно-методического совета
Сахалинского государственного университета, 2010 г.*

В 19 Васильева, Е. Е. Фронтальный эксперимент на уроках физики в восьмом классе: учебно-методическое пособие / Е. Е. Васильева, О. И. Сомова, О. А. Федоров; Под ред. Е. Е. Васильевой. – Южно-Сахалинск: СахГУ, 2011. – 76 с.

ISBN 978-5-88811-333-2

Методическое пособие для практикума по школьному физическому эксперименту и педагогической практики. Содержит подробное описание опытов, методические рекомендации по их применению, вопросы для беседы с учащимися. Все опыты сопровождаются фотоиллюстрациями. Пособие предназначено для студентов, учителей физики, учащихся.

Под редакцией Е. Е. Васильевой

Рецензенты:

И. Г. Минервин, канд. ф.-м. наук, проф. каф. физики СахГУ;
В. Н. Белоусов, канд. пед. наук,
проф. каф. менеджмента организации СахГУ

Фотоиллюстрации

А. В. Литвиненко, Е. В. Лысова

Предисловие	4
Введение	5
Программа и тематическое планирование уроков на основе фронтального эксперимента	8
Методические рекомендации к урокам по теме «Тепловые явления»	11
Методические рекомендации к урокам по теме «Электрические явления»	35
Методические рекомендации к урокам по теме «Работа и мощность тока»	56
Методические рекомендации к урокам по теме «Электромагнитные явления»	60
Методические рекомендации к урокам по теме «Световые явления»	66



© Сахалинский государственный университет, 2011
© Васильева Е. Е., 2011
© Сомова О. И., 2011
© Федоров О. А., 2011

Предисловие

Предлагаемое методическое пособие создано на основе многолетнего опыта работы учителя физики О. И. Сомовой. Кафедра физики СахГУ сотрудничала с О. И. Сомовой в течение многих лет, привлекая ее к работе со студентами.

Материалы пособия многократно апробированы в практической деятельности, в том числе студентами на педагогических практиках.

Настоящее методическое пособие – вторая книга авторов. Ранее было издано пособие для студентов и учителей по программе 7-го класса.

Достоинство пособия не только в подборе значительного числа опытов, поставленных на самых простых приборах, но и в том, что предлагаемая методика выполнения опытов сочетается с иллюстративным и проблемным демонстрационным экспериментом, ТСО, элементами самостоятельной работы с учебником, предполагает творческое отношение учащихся к проведению опытов, учит выдвигать гипотезы, доказательно их обосновывать, самостоятельно формулировать выводы. Возможное выполнение опытов под управлением учителя через магнитофон позволяет четко планировать деятельность учащихся, обеспечивать достаточно жесткое управление этой деятельностью, приучает их работать сосредоточенно, самостоятельно, чтобы уложиться в отведенные для опыта временные нормы. Указания по приведению оборудования в порядок, подготовка приборов самими учащимися для работы следующего класса не только позволяют учителю проводить эксперимент одинаково качественно во всех классах, но и являются необходимым средством воспитания у учащихся культуры труда, навыков самоорганизации и дисциплины.

Е. Е. Васильева

Введение

В учебном процессе эксперимент выполняет различные функции, являясь:

- источником новых знаний, фундаментальным основанием физических теорий;
- методом обучения;
- средством наглядности, иллюстрации изучаемых явлений;
- критерием истинности полученных знаний, средством раскрытия их практических применений;
- средством развития у учащихся физического мышления, творческих способностей, интеллектуальных умений;
- средством воспитания и развития познавательной самостоятельности, практических умений и навыков.

Выполняя различные функции, учебный эксперимент в значительной мере влияет на уровень достижения общих педагогических целей.

В настоящее время, когда развивается сеть школ, в которых значительно сокращается число часов на изучение физики, роль учебного эксперимента в обучении физике необходимо отразить в программе.

Число обязательных фронтальных лабораторных работ, выполняемых учащимися в соответствии с действующими учебными программами, недостаточно для формирования у учащихся знаний, соответствующих образовательному стандарту по физике, практических умений и навыков. Эпизодичность проведения лабораторных работ приводит к тому, что умения и навыки, сформированные в основной школе, не получают дальнейшего подкрепления и развития.

Систему фронтального учебного эксперимента можно считать близкой к оптимальной, если она удовлетворяет, по крайней мере, условиям:

- обеспечивает все темы и разделы школьного курса физики в каждом классе в соответствии с требованиями программы;
- максимально реализует современные дидактические принципы обучения;

- максимально способствует комплексному решению современных задач образования, воспитания и развития учащихся;
- способствует рациональному расходу времени учителя и учащихся при решении учебно-воспитательных задач;
- максимально реализует методический принцип комплексности учебного оборудования.

Основные критерии отбора содержания фронтального учебного эксперимента по физике основаны на соответствии:

- программе по профилю школы;
- педагогическим целям обучения физике в школе;
- содержанию учебного материала школьного курса физики;
- требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям учащихся по физике;
- времени, отводимому учебным планом на изучение школьного курса физики;
- учебным возможностями и возрастными особенностями учащихся;
- тенденциям развития учебного эксперимента;
- демонстрационного и фронтального видов эксперимента.

Общей для всех дисциплин, изучаемых в школе, является проблема применения ТСО – технических средств обучения. Широкое и систематическое применение визуальных средств обучения в учебном процессе – это потребность сегодняшнего дня. То, что это органический составной элемент научной организации учебного процесса, в дидактике доказано. Сочетание технических средств обучения с физическим экспериментом способствует повышению эффективности обоих методов обучения учащихся.

Во всех классах, изучающих физику на основе фронтального эксперимента, обеспечивается государственный стандарт знаний и умений.

Основой учебного процесса при реализации данной программы является совместная деятельность учителя и учащихся на уроках при выполнении ими фронтальных экспериментальных заданий, помогающих развитию мышления, познавательных интересов и способностей учащихся, привитию первичных

умений работы с приборами, в том числе умений наблюдать физические явления, выполнять простые опыты и измерения, анализировать результаты опытов, делать выводы и обобщения. У учащихся формируются навыки решения поставленных задач в сотрудничестве с учителем, осуществления эффективного самоконтроля и объективной самооценки своих действий в соответствии с принципами развивающего обучения.

Предлагаемое методическое пособие для студентов, учителей физики и учащихся по программе 8-го класса является продолжением аналогичного пособия для 7-го класса, изданного ранее. Пособие имеет схожую структуру, обозначения, нумерацию уроков. Тем не менее для удобства пользования повторяем пояснения к нумерации уроков и опытов, шифру.

Программа и тематическое планирование уроков на основе фронтального эксперимента

8-й класс (68 ч, 2 часа в неделю)

Примечание. Содержание учебного материала: по программе общеобразовательной школы РАО, нумерация уроков по тематическому планированию В. И. Зинковского, тематика уроков на основе фронтального эксперимента О. И. Сомовой; в скобках – лб – число лабораторных работ, предусмотренных программой РАО; номера уроков со штрихом – из резерва.

Уроки на основе фронтального эксперимента

Основные учебные задачи: на примере первых фронтальных опытов – отработка умений обращения с приборами, соблюдения техники безопасности, ознакомление с правилами выполнения фронтальных опытов; обучение выполнению действий под управлением учителя с помощью ТСО (магнитофона, кодоскопа, проектора), привитие первичных умений культуры труда; обучение умениям аргументировать, формулировать свои выводы.

1. Тепловые явления (19 ч, лб – 2)

- 1/1. Тепловое движение.
- 2/2. Внутренняя энергия.
- 3/3. Способы изменения внутренней энергии тела.
- 4/4. Виды теплопередачи. Теплопроводность.
- 5/5. Конвекция. Излучение.
- 9/9. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого телом при охлаждении.
- 10/10. Лабораторная работа № 1. «Сравнение количеств теплоты при смешении воды разной температуры».
- 11'/11'. Лабораторная работа № 2. «Измерение удельной теплоемкости твердого тела».

- 13'/13'. Плавление и отвердевание кристаллических тел.
- 14/14. Удельная теплота плавления.
- 15/15. Испарение и конденсация.
- 16/16. Кипение. Удельная теплота парообразования.

2. Электрические явления (20 ч, лб – 4)

- 20/1. Электризация тел. Два рода зарядов.
- 21/2. Электрическое поле. Делимость электрического заряда.
- 24/5. Электрический ток. Электрические цепи.
- 26/7 – 27/8. Сила тока. Измерение силы тока. Амперметр.
- 28/9. Электрическое напряжение. Измерение напряжения.
- 29/10. Электрическое сопротивление проводников.
- 30/11. Закон Ома для участка цепи.
- 32/13. Реостаты. Лабораторные работы № 5, № 6: «Регулирование силы тока реостатом»; «Определение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра».
- 33/14. Последовательное соединение проводников.

3. Работа и мощность электрического тока.

- 36/17. Работа и мощность электрического тока.
- 37/18. Лабораторная работа № 7 «Измерение мощности и работы тока в электрической лампе».
- 38/19. Нагревание проводников электрическим током.
- 39/20. Короткое замыкание. Предохранители.
- Лабораторная работа № 8 «Определение КПД установки с электрическим нагревателем».

4. Электромагнитные явления (7 ч)

- 40/1. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока.
- 41/2. Магнитное поле катушки с током. Усиление магнитного поля катушки с током железным сердечником. Индукционный ток.

5. Световые явления (10 ч)

- 42/1. Прямолинейное распространение света.
- 43/2. Отражение света. Законы отражения.
- 44/5. Преломление света.

Итого на основе фронтального эксперимента проводится 44 урока из 68 уроков по учебному плану (64,7 %).

Примечание. Разъяснение шифра урока.

Описание каждого фронтального опыта имеет свой порядковый номер, используется сквозная нумерация опытов (ф.о. 1, ф.о. 2 и т.д. до ф.о. 42). Номера рисунков и фото опытов совпадают с номерами самих опытов, т.е. если ф.о. 20, то и рисунок 20. Если же в описании фронтального опыта имеется несколько рисунков, то используются еще и буквенные обозначения. Например: Рис. 20 а; Рис. 20 б; Рис. 20 в; Рис. 20 г; Рис. 20 д.

Каждый фронтальный опыт урока имеет свой собственный шифр, который содержит в себе основное назначение экспериментального задания, вид экспериментального задания и указание, на каком этапе урока используется.

Основные назначения экспериментальных заданий, используемых на уроках:

П – формирование у учащихся основных понятий, законов, теорий;

М – развитие мышления, самостоятельности;

У – привитие практических умений и навыков.

Виды экспериментальных заданий:

1 – наблюдение и изучение физических величин, явлений;

2 – изучение устройства и действия измерительных приборов, правил обращения с ними;

3 – измерение физических величин;

4 – наблюдение зависимостей между физическими величинами;

5 – опыты, иллюстрирующие (подтверждающие) физические законы.

Этапы урока:

I – введение в тему урока, в том числе создание проблемных ситуаций;

II – изучение новой темы (наблюдение и изучение новых свойств, явлений, зависимости, законов);

III – повторение и обобщение изученного на уроке;

IV – отработка практических умений.

Методические рекомендации к урокам по теме «Тепловые явления»

Урок 1/1. Тепловое движение

М,У-2-І ф.о. 1

Оборудование: 1) ластик, 2) металлический гвоздь, 3) пробирка, 4) штатив для пробирок.

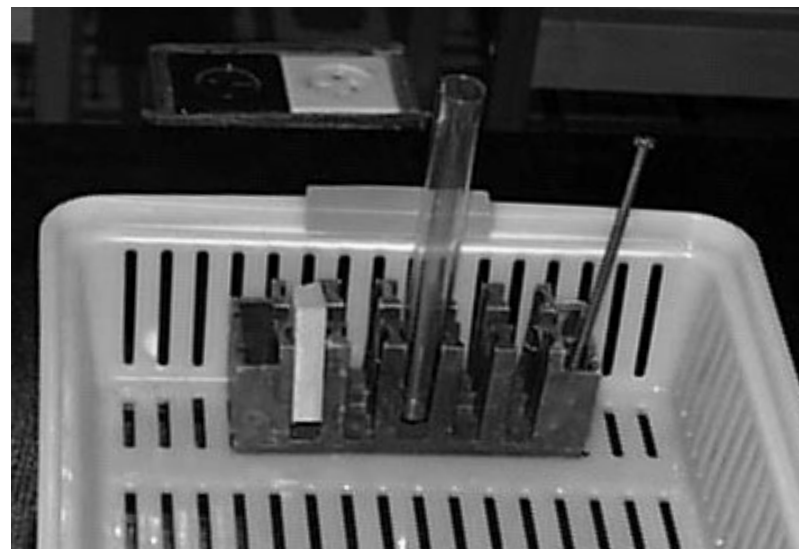


Рис. 1

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите в руку ластик и запомните тепловые ощущения ластика.
2. Положите ластик на место.
3. Теперь возьмите по очереди пробирку и гвоздь и постарайтесь запомнить тепловые ощущения этих предметов.
4. Положите приборы на место.
5. Какой из этих предметов был на ощупь теплее, а какой – холоднее?

Урок 1/1. Тепловое движение

М,У-3-І ф.о. 2

Оборудование: 1) термометр, 2) таблица «Измерение температуры термометром» (из набора таблиц «Простейшие измерения». 6–8-й классы).

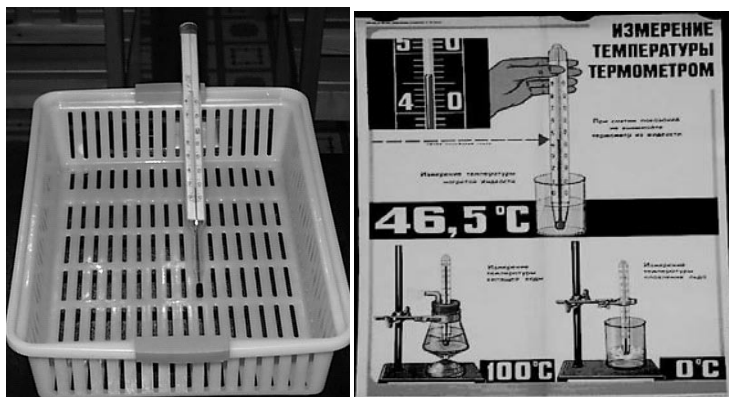


Рис. 2

Таблица

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите термометр в руки, внимательно рассмотрите его.
2. Назовите максимальное значение температуры, которое можно измерить этим термометром.
3. Назовите цену деления шкалы термометра.
4. Положите термометр на место!
5. Перечислите правила работы с термометром.
6. В каких единицах измеряется температура с помощью термометра?

Урок 2/2. Внутренняя энергия

М,У-3-ІІ ф.о. 3

Оборудование: 1) пластмассовый шарик, 2) пластилиновый шарик, 3) чашка Петри.

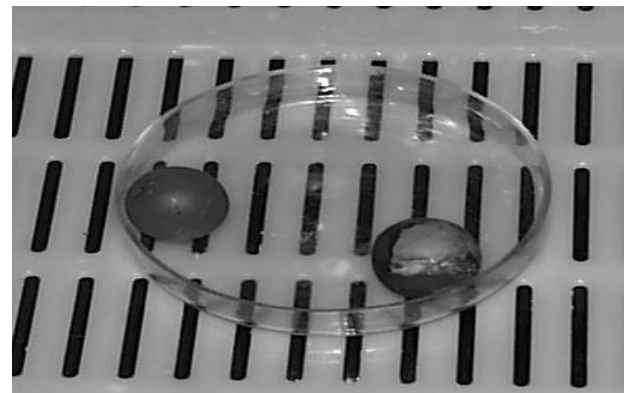


Рис. 3

Порядок выполнения работы:

1. Как мы знаем, энергия не исчезает, она только переходит из одного вида в другой.
2. Возьмите пластмассовый шарик, поднимите его на высоту 15–20 см над лотком.
3. Отпустите шарик.
4. Что вы наблюдаете?
5. Объясните по кодограмме превращение потенциальной энергии в кинетическую энергию и обратно.
6. Повторите опыт с пластмассовым шариком.
7. Почему шарик не поднимается на первоначальную высоту?
8. Возьмите пластилиновый шарик и поднимите его на ту же высоту, что и пластмассовый.
9. Повторите опыт самостоятельно.
10. Что вы наблюдаете?
11. Получается, что энергия исчезла?
12. Если бы у нас были сверхчувствительные приборы, то они показали бы, что после удара пластилиновый шарик нагрелся. Кто теперь объяснит, куда «исчезла» механическая энергия?
13. Почему пластмассовый шарик отскакивает?
14. Почему он не поднимается на первоначальную высоту?
15. Какие превращения механической энергии вы знаете?
16. Положите приборы на место.

Урок 3/3. Способы изменения внутренней энергии тела

М,У-2-П ф.о. 4

Оборудование: 1) картон, 2) фольга алюминиевая.



Рис. 4

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите фольгу и картон.
2. Положите картон на стол и прижмите фольгу к картону; убедитесь, что для перемещения фольги по поверхности картона нужно приложить силу, следовательно, совершить работу.
3. Потрите фольгу о картон, сделав **10 движений** вперед-назад.
4. Ответьте на вопросы:
 - Как изменилась температура фольги и полоски картона после совершения работы?
 - Каким способом изменялась внутренняя энергия этих тел в проделанном опыте?
 - Как изменилась внутренняя энергия фольги после совершения работы над ней?
5. Ответ на последний вопрос запишите в тетрадь.
6. Потрите фольгу о картон, сделав **20 движений**.
7. Как зависит изменение внутренней энергии фольги от значения совершенной работы?

8. Изменится ли при этом внутренняя энергия картона?

9. Положите приборы на место.

10. Какой вывод мы получили из проделанного опыта?

Урок 3/3. Способы изменения внутренней энергии тела

М,У-2-П ф.о. 5

Оборудование: 1) нагреватель для пробирок, 2) пробирка с водой, 3) стеклянная палочка $d \approx 3$ мм, 4) штатив для пробирок.

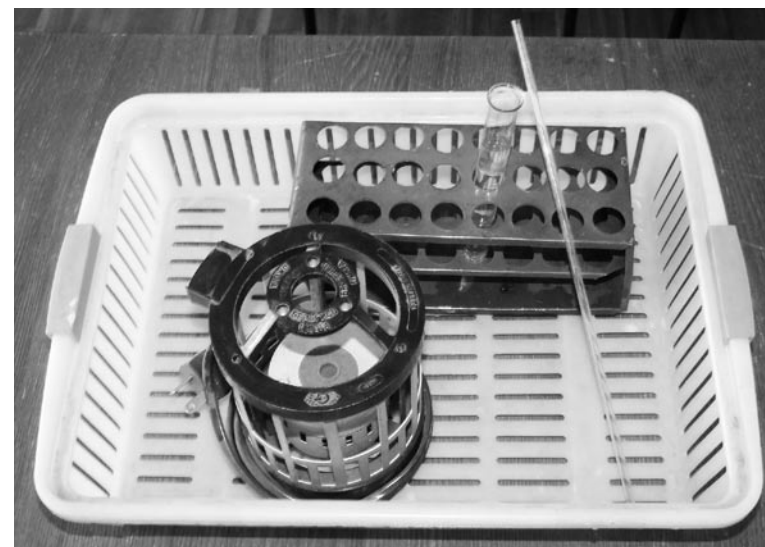


Рис. 5

Порядок выполнения работы:

1. У вас на столе стоит нагреватель для пробирок, в котором находится вода, нагретая до 100°C .
2. Выполняя опыт, будьте осторожны! Берегитесь ожога!
3. Возьмите из штатива для пробирок стеклянную палочку и опустите в пробирку с горячей водой.
4. Подождите некоторое время.
5. Теперь осторожно дотроньтесь до стеклянной палочки.

6. Что вы ощущаете?
7. Положите приборы на место.
8. Ответьте на вопросы:
 - Изменилась ли внутренняя энергия палочки? Почему вы так решили?
 - Каким способом изменилась внутренняя энергия палочки?

Урок 3/3. Способы изменения внутренней энергии тела

М,У-2-III ф.о. 6

Оборудование: 1) спица, 2) корковая пробка.

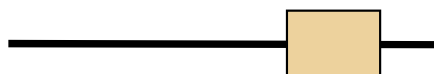


Рис. 6

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите спицу с надетой на нее корковой пробкой.
2. **10–15 раз** интенсивно проведите пробку взад-вперед вдоль спицы.
3. Потрогайте спицу рукой. Что вы наблюдаете?
4. Как изменяется внутренняя энергия спицы в результате совершенной над ней механической работы?
5. Положите приборы на место.
6. Объясните полученный результат.
7. Назовите причины изменения внутренней энергии тел.

Урок 4/4. Виды теплопередачи. Теплопроводность

П-1-I ф.о. 7

Оборудование: 1) нагреватель для пробирок, 2) пробирка

с водой, 3) стеклянная палочка $d \approx 3$ мм, 4) штатив для пробирок.



Рис. 7

Порядок выполнения работы:

1. У вас на столе находится нагреватель для пробирок, в котором стоит пробирка с водой, нагретой до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Выполняя опыт, будьте осторожны. Берегитесь ожога!
3. Возьмите из штатива для пробирок стеклянную палочку и опустите в пробирку с горячей водой.
4. Подождите некоторое время.
5. Выньте палочку и осторожно, начиная с верхнего конца к нижнему, дотроньтесь до нее.
6. Что вы наблюдаете?
7. Почему нагрелась палочка?
8. Нагрелась ли палочка сразу вся, или этот нагрев происходит как-то иначе?
9. Перемещается ли вещество палочки от горячего конца к холодному?
10. Положите приборы на место.

Урок 4/4. Виды теплопередачи. Теплопроводность

П, М-2-I ф.о. 8

Оборудование: 1) ластик, 2) гвоздь, 3) штатив для пробирок.



Рис. 8

Порядок выполнения работы:

1. В штативе для пробирок у вас находится ластик, гвоздь.
2. Возьмите их по очереди и запомните тепловое ощущение от каждого.
3. Как вы думаете, почему на ощупь ластик кажется теплее, а гвоздь – холоднее?
4. Положите приборы на место.

Урок 4/4. Виды теплопередачи. Теплопроводность

П, М-2-II ф.о. 9

Оборудование: 1) пробирка, 2) стакан с водой, 3) спиртовка, 4) спички.

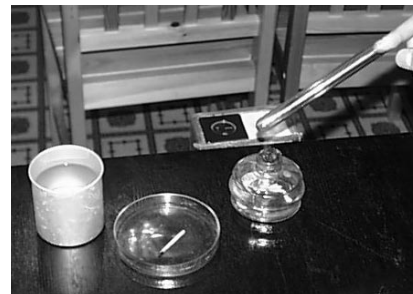


Рис. 9 а



Рис. 9 б

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите спиртовку и сухую пробирку.
2. Зажгите спиртовку.
3. Наденьте сухую пробирку на палец и, держа ее доннышком вниз, нагревайте в пламени спиртовки так, как показано на рис. 9 а, примерно одну минуту.
4. Погасите спиртовку.
5. Ответьте на вопросы:
 - Ощущал ли палец тепло во время нагревания пробирки?
 - Какой теплопроводностью обладает воздух и стекло, из которого сделана пробирка?
6. Налейте в пробирку из стакана столько воды, чтобы ее уровень не доходил до краев пробирки на 1,5–2 см.
7. Возьмите пробирку за нижний конец, как показывает учитель (см. рис. 9 б).
8. Вновь зажгите спиртовку.
9. Нагрейте воду в верхней части пробирки.
10. Погасите спиртовку.
11. Нагрелась ли вода в нижней части пробирки?
12. Каким способом изменилась внутренняя энергия воды в пробирке?
13. Положите приборы на место.
14. Какой теплопроводностью обладает вода?
15. Как вы думаете, почему хорошей теплопроводностью в опытах обладали медь, сталь, потом стекло и плохой – вода и воздух?

Урок 5/5. Конвекция. Излучение

У, М-1-П ф.о. 10

Оборудование: 1) нагреватель для пробирок, 2) пробирка, 3) пробиркодержатель, 4) стакан с водой, 5) пустой стакан, 6) пробирка с кристаллами перманганата калия, 7) штатив для пробирок, 8) трубка стеклянная $d \approx 3$ мм.



Рис. 10

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите пробирку, налейте в нее немного воды из стакана.
2. Поставьте пробирку в нагреватель для пробирок, который включен в сеть.
3. Во время опыта будьте осторожны! Выполняйте только те действия, которые требует учитель. Остерегайтесь ожога!
4. Закрепите на горлышке пробирки пробиркодержатель так, как показывает учитель.
5. Выньте пробирку из нагревателя.
6. Начиная сверху, потрогайте пробирку до дна.
7. Что вы ощущаете?

8. Почему при нагревании воды снизу она быстро вся прогревается, а при нагревании сверху остается холодной?

9. Выясним, как происходит теплопередача в воде в этом случае.

10. Для этого вылейте теплую воду во второй стакан.

11. Теперь налейте в пробирку холодной воды до половины и поставьте пробирку в штатив.

12. С помощью стеклянной трубки достаньте несколько кристаллов перманганата калия и стряхните их в воду.

13. Поставьте пробирку с водой и кристаллами перманганата калия в нагреватель для пробирок.

14. Проследите за течением опыта.

15. Что вы наблюдаете?

16. С помощью пробиркодержателя достаньте пробирку из нагревателя, вылейте воду во второй стакан, сполосните пробирку чистой водой и положите приборы на место.

17. Ответьте на вопросы:

– В каком направлении двигались потоки горячей и холодной воды в пробирке? Почему?

– Каким способом изменилась внутренняя энергия воды в пробирке?

– Происходит ли перенос вещества при данном виде теплопередачи?

– Хорошо ли передает теплоту вода при данном виде теплопередачи?

18. Сделайте два важных вывода о свойствах данного вида теплопередачи.

Урок 5/5. Конвекция. Излучение.

У, М-2-П ф.о. 11

Оборудование: 1) свечка, 2) спички, 3) чашка Петри, 4) керамическая огнеупорная подставка.

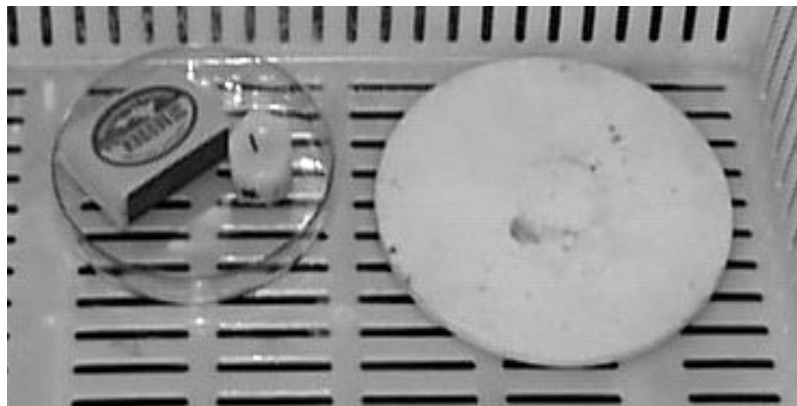


Рис. 11

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите свечу, поставьте ее на керамическую огнеупорную подставку и зажгите.
2. Во время опыта будьте осторожны! Берегитесь ожога!
3. Аккуратно расположите руку над свечой на расстоянии 20–25 см.
4. Что вы ощущаете?
5. Расположите руку сбоку пламени свечи.
6. Сравните ваши ощущения. Есть ли различия?
7. Погасите свечу и положите приборы на место.

Урок 9/9. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого телом при охлаждении

П, М-2,3-П ф.о. 12

Оборудование: 1) стакан с водой, 2) мензурка, 3) пробирка – 2 шт., 4) секундомер, 5) нагреватель для пробирок, 6) термометр – 2 шт., 7) держатель для пробирок, 8) пустой стакан, 9) пробирка с растительным маслом (6 г), 10) салфетка, 11) штатив для пробирок.



Рис. 12

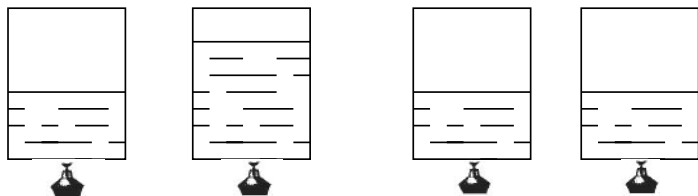
Порядок выполнения работы:

1. Во время опыта будьте осторожны! Берегитесь ожога! Возьмите две пробирки из штатива для пробирок, стакан с водой и мензурку.
2. *Опыт 1.* В первую пробирку налейте 6 г воды (6 см³), а во вторую – 12 г воды (12 см³).
3. Возьмите секундомер.
4. Поставьте пробирки в нагреватели для пробирок, опустите в пробирки термометры так, чтобы они своим резервуаром помещались в воде, не касаясь дна. Посмотрите на установку на демонстрационном столе учителя.
5. Включите секундомер.
6. Ваша задача: выяснить, за какое время нагреется вода на 5 °С в первой и во второй пробирках. Пока вода нагревается, заполните таблицу, выданную вам, перенесите рисунок в тетрадь.
7. Следите за показаниями термометра и секундомера. При

достижении увеличения температуры на 5°C значение показаний секундомера занесите в таблицу самостоятельно.

8. Одинаковые вещества при изменении температуры на одинаковую t° . Какие результаты вы получили?

9. Как зависит количество теплоты, которое получило вещество от его массы?



Опыт 1

Опыт 2

Одинаковая разность температур и вещество

Величина			Вывод
m, г	6	12	$Q \sim m$ при $\Delta t_1^{\circ} = \Delta t_2^{\circ}$
T, C			
$\Delta t_1^{\circ} = t_2^{\circ} = 5^{\circ}\text{C}$			

10. С помощью держателя для пробирок достаньте пробирки из нагревателя и вылейте воду во второй стакан. Поставьте пробирки в штатив. Секундомер переведите в исходное состояние.

11. Опыт 2. С помощью мензурок налейте в пробирки по 6 г воды (6 см^3).

12. Поставьте пробирки в нагреватель, опустите термометры, как в первом опыте, включите секундомер.

13. Ваша задача: определить, какое время необходимо для нагревания первой пробирки на 5°C , а второй – на 10°C .

14. Пока идет нагрев пробирок, заполните в тетради выданные вам таблицы и рисунки.

15. Следите за показаниями термометра и секундомера. Самостоятельно заполните таблицу.

16. Какие результаты вы получили?

Одинаковые вещество и масса

Величина			Вывод
m, г	6	6	$Q \sim \Delta t^{\circ}$ при $m_1 = m_2$
t $^{\circ}\text{C}$	5	10	
T, c			

17. Как зависит количество теплоты, которое получает тело, от изменения температуры?

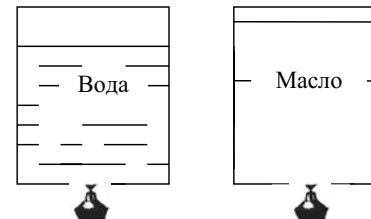
18. С помощью держателей для пробирок вылейте воду из пробирок во второй стакан и поставьте пробирки на место. Секундомер приведите в исходное состояние.

19. Опыт 3. Возьмите одну пробирку, налейте в нее 6 г воды.

20. Возьмите пробирку с растительным маслом, масса которого тоже 6 г.

Повторите опыт самостоятельно. Ваша задача: выяснить, за какое время нагреваются на 5°C вода и масло при одинаковой массе.

21. Пока жидкости нагреваются, оформите третью таблицу и рисунок.



Опыт 3

22. Следите за показаниями термометров и секундомера. Результаты занесите в таблицу.

Одинаковые масса (m) и изменение температуры (Δt°), разные вещества

Величина	Вода	Масло	Вывод
m, г	6	6	Q зависит от вещества Q воды $>$ Q масла
$\Delta t^{\circ}\text{C}$	5	5	
T, c			

23. С помощью держателей достаньте пробирки, вылейте воду во второй стакан, поставьте пробирки в штатив, с помощью салфетки вытрите термометр, который был в пробирке с маслом. Положите все приборы на место.

24. Какие результаты вы получили в третьем опыте?

25. Как зависит количество теплоты, которое получает тело, от рода вещества?

26. Какие параметры нужно знать, чтобы определить, какое количество теплоты получило (отдало) тело?

Урок 13'/13'. Плавление и отвердевание кристаллических тел

П, М-2-I ф.о. 13

Оборудование: 1) пробирка с парафином, 2) пробиркодержатель, 3) нагреватель для пробирок, 4) стакан с водой, 5) штатив для пробирок.

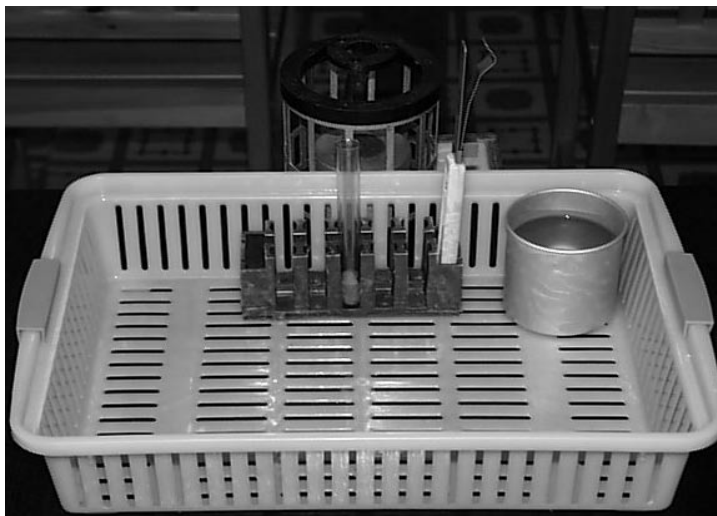


Рис. 13 а

Порядок выполнения работы:

Во время опыта будьте осторожны! Берегитесь ожога!

1. В штативе для пробирок у вас находится пробирка с парафином.

2. С помощью пробиркодержателя достаньте пробирку из штатива и поставьте в нагреватель для пробирок.

3. Внимательно следите за процессом в пробирке.

4. Что вы наблюдаете?

5. С помощью пробиркодержателя достаньте пробирку из нагревателя и опустите в стакан с водой.

6. Внимательно следите за процессом в пробирке.

7. Что вы наблюдаете?

8. Поставьте пробирку в штатив, снимите пробиркодержатель и положите все приборы на место.

9. Какие процессы изменения агрегатного состояния вещества вы наблюдали в этом опыте?

10. Попробуйте самостоятельно дать определение процессов плавления и отвердевания.

Урок 13'/13'. Плавление и отвердевание кристаллических тел

У, М-2-II ф.о. 13

Оборудование: 1) калориметр с водой, 2) термометр, 3) стеклянная палочка, 4) пробирка со льдом.

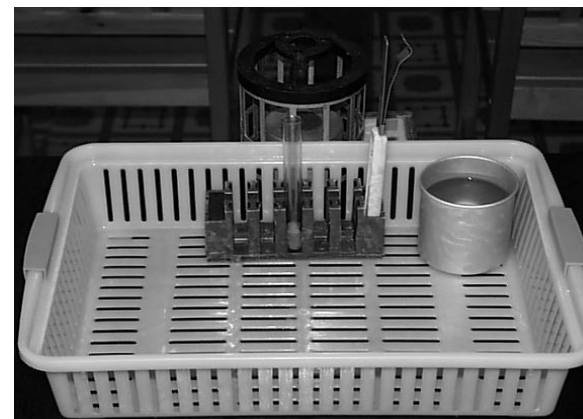


Рис. 13 б

Порядок выполнения работы:

1. В штативе для пробирок у вас находится пробирка со льдом.
2. С помощью пробиркодержателя достаньте пробирку из штатива и опустите в калориметр с водой.
3. Внимательно следите за процессом в пробирке.
4. Что вы наблюдаете?
5. Поставьте пробирку в штатив, снимите пробиркодержатель и положите все приборы на место.
6. Какие процессы изменения агрегатного состояния вещества вы наблюдали в этом опыте?
7. Попробуйте самостоятельно дать определение процессам плавления и отвердевания.

Урок 13'/13'. Плавление и отвердевание кристаллических тел

У, М-2-П ф.о. 14

Оборудование: 1) калориметр со льдом, 2) термометр, 3) стеклянная палочка.

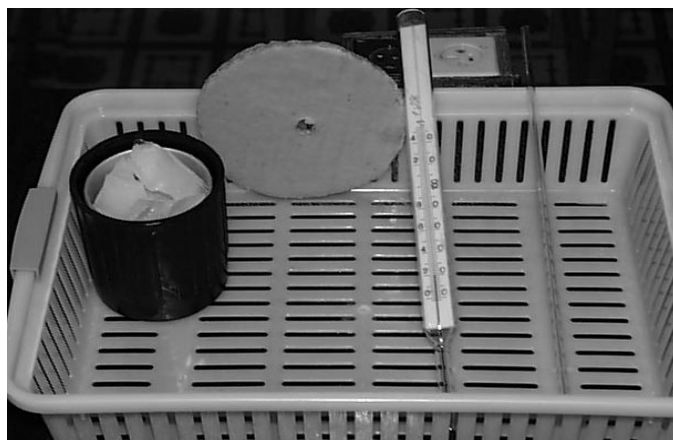


Рис. 14

Порядок выполнения работы:

1. Сейчас вам будут выданы калориметры, в которых находится лед.

2. Ваша задача: опустить термометр в лед и определить его начальную температуру.
3. Каковы показания термометра?
4. Какой процесс вы наблюдаете в калориметре?
5. Теперь ваша задача – следить за температурой льда, время от времени с помощью стеклянной палочки трогать лед и следить, в каком состоянии он находится в процессе плавления.
6. Положите все приборы на место.
7. Ответьте на вопросы:
 - Изменилась ли температура льда при его плавлении?
 - Размягчился ли лед или оставался все время в твердом состоянии в процессе плавления?
8. Сделайте вывод о результатах опыта.

Урок 14/14. Удельная теплота плавления

У, М-1,4-П ф.о. 15

Оборудование: 1) весы, 2) стакан (можно от калориметра) – 2 шт., 3) стакан с водой, 4) пипетка, 5) пластилин, 6) кусочек льда, 7) термометр – 2 шт., 8) крышка для калориметра – 2 шт.



Рис. 15

Порядок выполнения работы:

1. Аккуратно подвиньте к себе уравновешенные весы.
2. Возьмите два маленьких стакана и поставьте их на весы на правую и левую чашки.
3. Убедитесь, что равновесие сохранилось, если нет, то с помощью кусков пластилина и бумаги восстановите равновесие весов.
4. Теперь налейте в стаканы воды до половины, так, чтобы равновесие не нарушилось. Если необходимо, то с помощью пипетки по капелькам восстановите равновесие весов.
5. Что можно сказать о массах воды, налитой в левый и правый стакан?
6. В один из стаканов, стоящих на весах, учитель положил лед. Ваша задача: во второй стакан долить столько воды, чтобы весы вновь пришли в равновесие.
7. После того как растает весь лед, снимите стаканы с весов, закройте их крышками для калориметра.
8. С помощью термометров измерьте температуру воды в каждом стакане.
9. Что вы наблюдаете?
10. Положите все приборы на место, воду вылейте во второй стакан, снимите с весов пластилин и положите в лотки.
11. Ответьте на вопросы:
 - Одинакова ли была температура льда и воды в стакане, в котором плавал лед?
 - Одинакова ли стала температура воды в первых двух стаканах после выполнения опыта? Почему?
 - Как изменяется внутренняя энергия льда при его плавлении?

Урок 15/15. Испарение и конденсация

П, М-1-П ф.о. 16

Оборудование: 1) пробирка с ватой, пропитанной одеколоном, закрытая корковой пробкой, 2) штатив для пробирок.

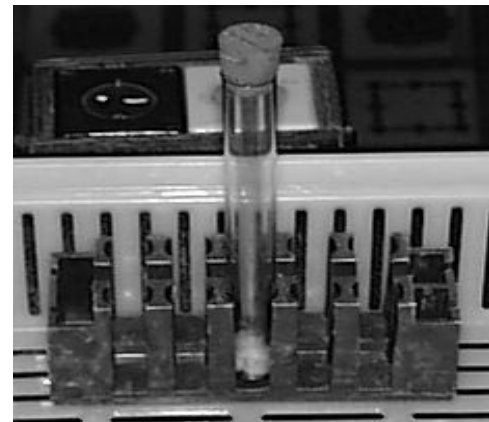


Рис. 16

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите пробирку с ватой.
2. Откройте пробирку и поднесите пробирку к носу.
3. Что вы почувствовали?
4. Закройте пробирку пробкой и положите на место.
5. Как можно объяснить распространение запаха одеколона с точки зрения физики?
6. Как вы думаете, что происходит при испарении внутри жидкости?

Урок 15/15. Испарение и конденсация

У, М-1-П ф.о. 17

Оборудование: 1) термометр, резервуар которого обернут ватой, – 2 шт., 2) пробирка с водой, 3) пробирка со спиртом, закрытая пробкой, 4) штатив для пробирок.

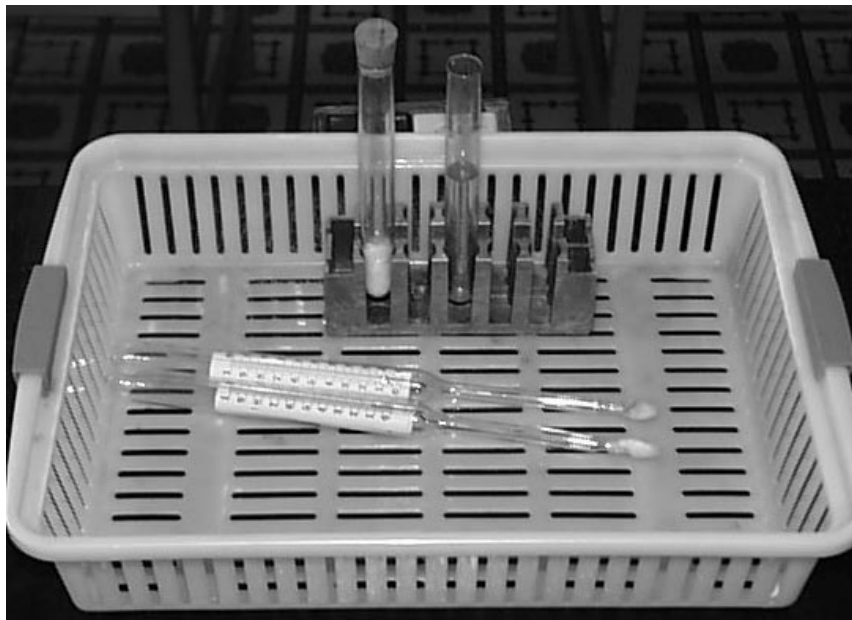


Рис. 17

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите термометр, резервуар которого обернут ватой.
2. Заметьте начальное показание термометра.
3. Смочите спиртом вату, которой обернут резервуар термометра.
4. Заметьте наименьшую температуру, которую через некоторое время покажет термометр.
5. Возьмите второй термометр, резервуар которого обернут ватой, и повторите опыт с водой.
6. Положите все приборы на место.
7. Ответьте на вопросы:
 - Как изменяется температура жидкости при ее испарении?
 - Одинаково ли изменяется температура воды и спирта при их испарении? Как можно объяснить наблюдаемое различие?
 - Как изменяется внутренняя энергия жидкости при ее испарении и почему вы так решили?

Урок 15/15. Испарение и конденсация

У, М-5-II ф.о. 18

Оборудование: 1) пробирка с водой, 2) пипетка, 3) пробирка со спиртом, закрытая пробкой, 4) лист бумаги – 6 шт., 5) веер бумажный, 6) штатив для пробирок.

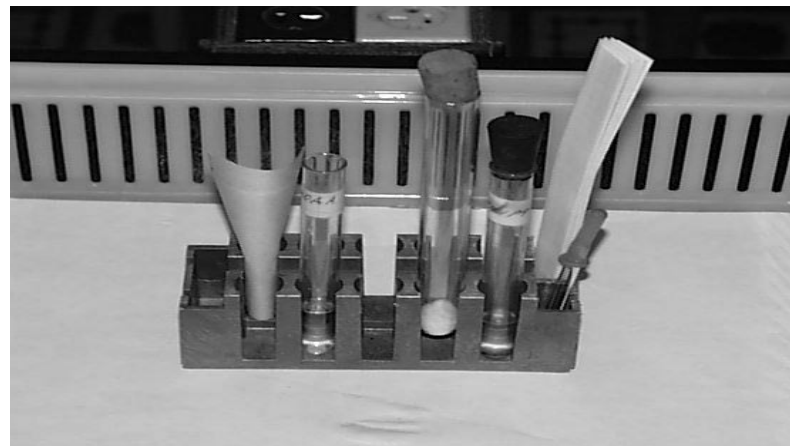


Рис. 18

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите один лист бумаги и нанесите на него при помощи пипетки по одной капле воды и спирта.
2. Наблюдайте за их испарением.
3. Какая жидкость испаряется быстрее?
4. Нанесите пипеткой по капле спирта на два разных листа бумаги и сразу увеличьте свободную поверхность одной из капель. Для этого расположите один лист бумаги вертикально, чтобы капля растекалась по нему. Наблюдайте за испарением капель.
5. Какая капля испарилась быстрее?
6. Нанесите пипеткой по капле спирта на два листа бумаги. Один лист отложите в сторону, а возле второго помашите бумажным веером до полного высыхания капли.
7. Какая капля испарилась быстрее?

8. Нанесите пипеткой по капле спирта на лист бумаги и ладонь.
9. Какая капля испарилась быстрее?
10. Положите приборы на место.
11. От чего зависит скорость испарения жидкости?
12. Сверьте ваши выводы с учебником.

Урок 16/16. Кипение. Удельная теплота парообразования

У, М-1,4-П ф.о. 19

Оборудование: 1) термометр для пробирок, 2) нагреватель для пробирок, 3) пробирка с водой.

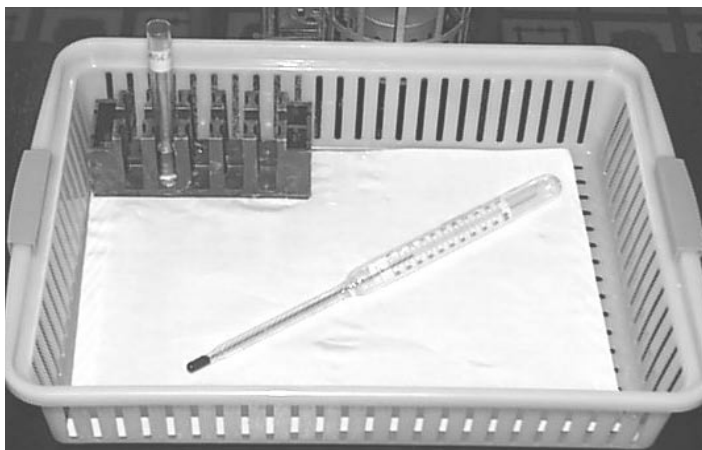


Рис. 19

Порядок выполнения работы:

1. На столе в пробирке, находящейся в нагревателе, кипит вода. Возьмите термометр и осторожно опустите его в кипящую воду! Будьте осторожны, бойтесь ожога!
2. Какова температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении?
3. Продолжайте наблюдать за кипением воды.
4. Наблюдаете ли вы за изменением температуры во время процесса кипения?

5. Аккуратно достаньте термометр и положите его на место.
6. Сделайте вывод по результатам этого опыта.

Методические рекомендации к урокам по теме «Электрические явления»

Урок 20/1. Электризация тел. Два рода зарядов

П, М-1-И ф.о. 20

Оборудование: 1) пластмассовая линейка, 2) лист бумаги, 3) чашка с мелкими кусочками бумаги.

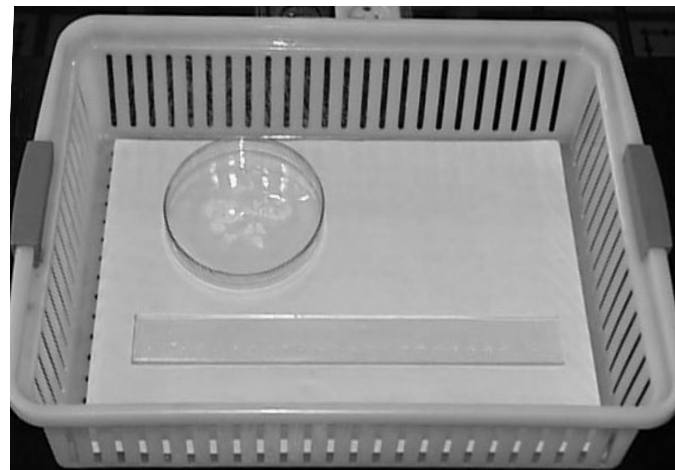


Рис. 20

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите пластмассовую линейку, она заменит вам янтарное веретено дочери Фалеса из древней Греции.
2. Возьмите лист бумаги и натрите им линейку.
3. В лотке находится чашка с мелкими кусочками бумаги. Поднесите к ним линейку.

4. Что вы наблюдаете?
5. Стряхните листочки бумаги обратно в чашку и положите приборы на место.
6. Что вы наблюдали в этом опыте?

Урок 20/1. Электризация тел. Два рода зарядов

У, М-1-П ф.о. 21

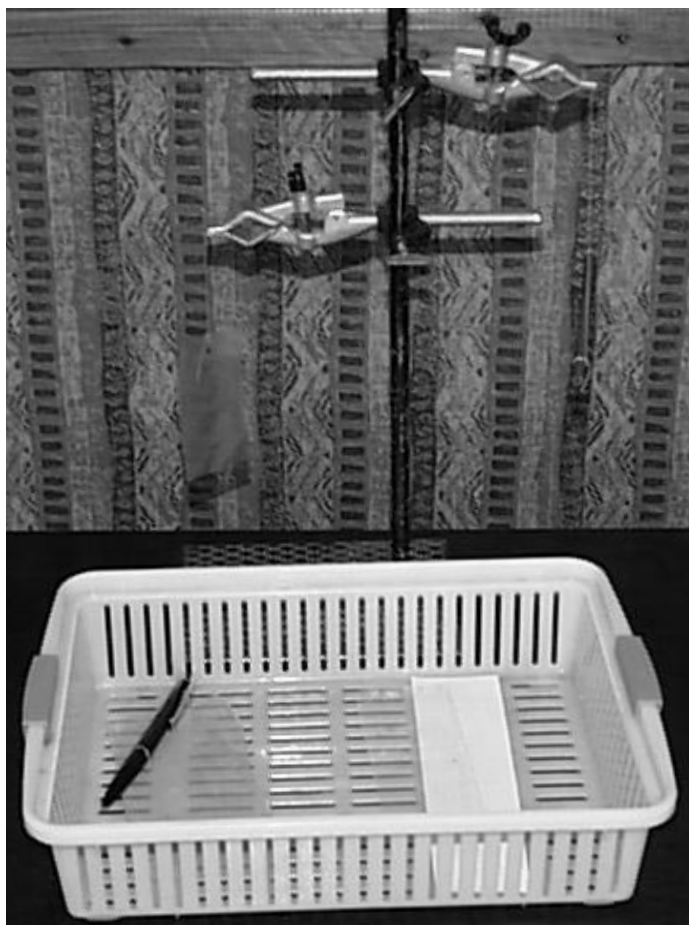


Рис. 21

Оборудование: 1) пленка полиэтиленовая на нити, закрепленная в лапке штатива, 2) полоска бумажная, 3) кусок ацетатного шелка, 4) ручка пластмассовая, 5) штатив лабораторный, 6) муфта с лапкой – 2 шт., 7) карандаш на нитях, закрепленный в лапке штатива.

Порядок выполнения работы:

1. На столе у вас собрана установка, состоящая из штатива лабораторного с двумя лапками, в которых закреплены карандаш на нити и пленка полиэтиленовая на нити (рис. 21).
2. Возьмите полиэтиленовую полоску и полоску ацетатного шелка.
3. Положите полиэтиленовую полоску на стол и натрите ее куском ацетатного шелка.
4. Очень и очень медленно поднесите поочередно, сначала полиэтилен, а потом шелк к концу подвешенного карандаша.
5. Что вы при этом наблюдаете?
6. Положите полиэтиленовую полоску в лоток и возьмите пластмассовую линейку.
7. Натрите ее ацетатным шелком и медленно, очень медленно поднесите линейку, затем шелк к концу карандаша.
8. Что вы наблюдаете?
9. Повторите опыт самостоятельно с пластмассовой ручкой и шелком.
10. Положите приборы на место.
11. Объясните наблюдаемые явления.
12. Возьмите бумажную и полиэтиленовую полоски.
13. Положите на бумажную полоску полиэтиленовую пленку и сильно прижмите полоски рукой.
14. Разведите полоски, а затем приблизьте их друг к другу.
15. Взаимодействуют ли они между собой?
16. Положите приборы на место.
17. Ответьте на вопросы:
 - Как можно наэлектризовать тело?
 - Оба ли тела электризуются при соприкосновении?
 - Как обнаружить электризацию тела?
 - Все ли тела электризуются при соприкосновении?
18. Ответ на последний вопрос запишите в тетрадь.
19. Совпадают ли ваши выводы с учебником?

Урок 20/1. Электризация тел. Два рода зарядов

У, М-1-П, П ф.о. 22

Оборудование: 1) пленка полиэтиленовая на нити, закрепленная в лапке штатива, 2) полоска полиэтиленовая, 3) полоска бумажная, 4) ручка пластмассовая, 5) штатив лабораторный, 6) муфта.



Рис. 22

Порядок выполнения работы:

1. В лапке штатива закреплена пленка полиэтиленовая на нити.
2. Возьмите лист бумаги и осторожно потрите полиэтиленовую пленку (не оторвите нить).

3. Теперь возьмите бумажную и полиэтиленовую полоски.
4. Натрите их. Для этого на бумажную полоску положите полиэтиленовую пленку и разгладьте рукой.
5. Поднимите полоски за концы.
6. Разведите их и медленно, очень медленно поднесите друг к другу. Смотрите, чтобы они не соприкасались.
7. Как взаимодействуют полоски?
8. Каким способом наэлектризована полиэтиленовая пленка на нити?
9. Теперь очень медленно поднесите бумажную полоску к пленке, висящей на нити, смотрите, чтобы эти полоски не соприкасались.
10. Что вы наблюдаете?
11. Теперь осторожно и очень медленно поднесите полиэтиленовую полоску к пленке, висящей на нити, следите, чтобы они не соприкасались.
12. Что вы наблюдаете на этот раз?
13. Положите приборы на место.
14. Ответьте на вопросы:
 - Как взаимодействует каждая полоска с пленкой?
 - Как можно объяснить различные взаимодействия?
 - Какие два рода зарядов существует в природе?
 - Одноименно или разноименно были заряжены маленькая пленка и полиэтиленовая полоска и бумага и бумажная полоска?
 - Как взаимодействуют одноименно заряженные тела?
 - Как взаимодействуют разноименно заряженные тела?
15. Ответ на два последних вопроса запишите в тетрадь.
16. Очень осторожно натрите бумагой маленькую пленку, висящую на нити.
17. Возьмите пластмассовую ручку, натрите ее бумагой и поднесите к заряженной пленке, следите, чтобы они не соприкасались. Запомните наблюдаемое явление.
18. Теперь натрите ручку полиэтиленом и вновь осторожно поднесите к заряженной пленке. Следите, чтобы они не соприкоснулись.

19. Одинаковые ли по знаку заряды возникли на пластмассовой ручке в обоих случаях?
20. Почему вы так решили?
21. Положите приборы на место.

Урок 21/2. Электрическое поле. Делимость электрического заряда

У, М-1-П **ф.о. 23**

Оборудование: 1) полоска полиэтиленовая – 2 шт., 2) полоска бумажная.

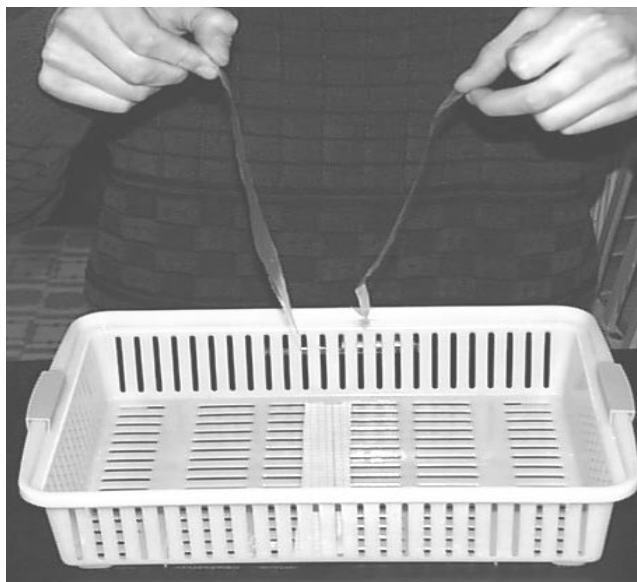


Рис. 23

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите две полиэтиленовые полоски и положите их на стол параллельно друг другу.
2. Слегка придерживая полоски, проведите по ним **один раз** рукой.

3. Теперь поднимите полоски за концы, разведите их и, **медленно сближая**, наблюдайте за их взаимодействием (см. рис. 23).

4. Как зависит сила взаимодействия заряженных полосок от расстояния между ними?

5. Повторите опыт с этими же полосками, натерев их рукой сильнее.

6. Как изменилась сила взаимодействия полосок?

7. Возьмите полиэтиленовую и бумажную полоски.

8. Положите на бумажную полоску полиэтиленовую и слегка потрите их рукой.

9. Поднимите полоски за концы и разведите их.

10. Теперь **медленно** поднесите полоски друг к другу.

11. Внимательно наблюдайте за их взаимодействием.

12. Вновь положите на бумажную полоску полиэтиленовую и на этот раз сильнее потрите их рукой.

13. Повторите опыт самостоятельно.

14. Как изменилась сила взаимодействия полосок?

15. Положите приборы на место.

16. Ответьте на вопросы:

– По какому признаку вы судите о силе взаимодействия заряженных тел?

– Как взаимодействуют заряженный полиэтилен с полиэтиленом и полиэтилен – с бумагой?

– На оба ли заряженных тела действует электрическая сила?

– От чего зависит сила взаимодействия заряженных тел?

– Как зависит сила взаимодействия заряженных тел от значения зарядов и расстояния между ними?

17. Ответ на последний вопрос запишите в тетрадь.

Урок 21/2. Электрическое поле.

Делимость электрического заряда

У, М-1-П **ф.о. 24**

Оборудование: 1) линейка пластмассовая, 2) комочек ваты, 3) лист бумаги, 4) чашка Петри.

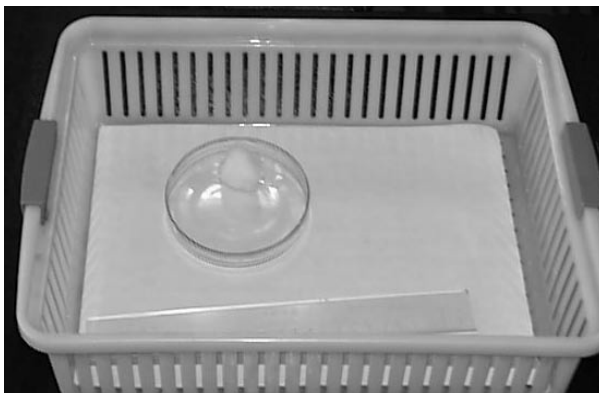


Рис. 24 а

Порядок выполнения работы:

1. Положите пластмассовую линейку на стол и натрите ее бумагой.
2. Распушите **очень маленький** комочек ваты и положите его на линейку.
3. Поднимите наэлектризованную линейку и легонько сдуньте с нее пушинку вверх, затем быстро поместите линейку снизу пушинки и наблюдайте за ее парением в электрическом поле заряженной линейки (см. рис. 24 б).

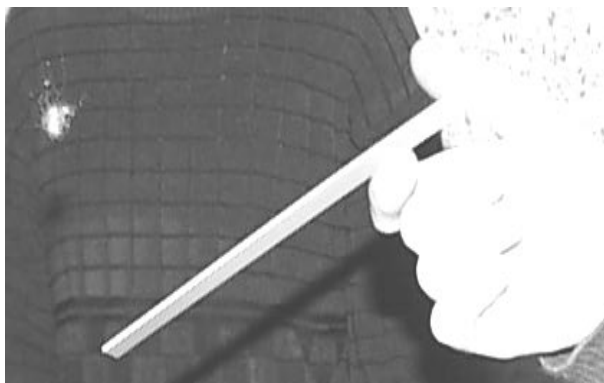


Рис. 24 б

4. Если пушинка прилипнет к линейке, сдуньте ее и снова

повторите опыт, пока не добьетесь парения пушинки.

5. Положите приборы на место.

6. Ответьте на вопросы:

- Какой заряд получила пушинка относительно заряда линейки: разноименный или одноименный?
- Какие силы действуют на пушинку во время ее парения?
- Почему пушинка не падает в электрическом поле?

Урок 24/5. Электрический ток. Электрические цепи

У, М-3-III, IV **ф.о. 25**

Оборудование: 1) лампа электрическая на подставке – 2 шт.,
2) ключ, 3) источник тока ВУ-4, 4) соединительные провода.



Рис. 25

Порядок выполнения работы:

1. Соберите по схеме 1 простейшую электрическую цепь.
2. Какие изменения произойдут в работе цепи, если одну из лампочек вывернуть?
3. Соберите и испытайте электрическую цепь по схеме 2.

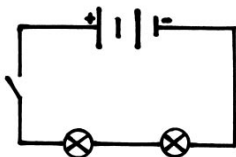


Схема 1

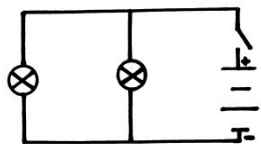


Схема 2

4. Какие изменения произойдут в работе цепи, если одну из лампочек вывернуть?
5. Чем отличаются друг от друга электрические цепи?
6. Зарисуйте схемы этих цепей в тетрадь и запишите краткий вывод по результатам опытов.

Урок 25/6. Действия тока

У, М, М-2,5-П, IV ф.о. 26

Оборудование: 1) источник тока ВУ-4, 2) ключ, 3) электрическая лампа, 4) спираль-резистор, 5) металлический гвоздь с намотанным на него проводом, 6) соединительные провода, 7) чашка Петри, 8) кнопки, 9) мелкие гвозди, 10) булавки.



Рис. 26

Порядок выполнения работы:

1. Соберите электрическую цепь по схеме 1.

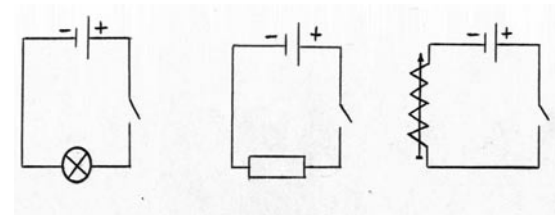


Схема 1

Схема 2

Схема 3

2. Какие действия тока вы наблюдаете?
3. Соберите электрическую цепь по схеме 2.
4. Осторожно пальцем дотроньтесь до спирали-резистора.
5. Что вы ощущаете?
6. Назовите действие тока, которое вы наблюдали в опыте.
7. Соберите электрическую цепь по схеме 3.
8. Замкните ключ и поднесите гвоздь к чашке Петри, в которой находятся кнопки и английские булавки.
9. Что вы наблюдаете?
10. Какое действие тока вы наблюдали в опыте?
11. Разберите цепь и положите все приборы на место.
12. Назовите действия тока, которые вы наблюдали в проведенных опытах.

Урок 26/7-27/8. Сила тока. Измерение силы тока. Амперметр

П, М-3-П ф.о. 27

Оборудование: 1) амперметр.



Рис. 27

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите лабораторный амперметр и ознакомьтесь с его устройством.
2. Ответьте на вопросы:
 - Из каких основных частей состоит амперметр?
 - С чем соединена стрелка амперметра?
 - На каком действии электрического тока основана работа амперметра?
 - Для чего поставлены знаки «+» и «-» у клемм амперметра?
 - Чему равна цена деления шкалы амперметра?
3. Запишите этот вывод в тетрадь: $C_A = \dots$
4. Каков верхний предел шкалы амперметра?
5. Где должна находиться стрелка амперметра, когда он не включен в сеть?
6. Как нужно располагать амперметр при измерении тока?
7. Как амперметр включается в электрическую цепь?

**Урок 28/9. Электрическое напряжение.
Измерение напряжения**

У, М-3-III, IV ф.о. 28

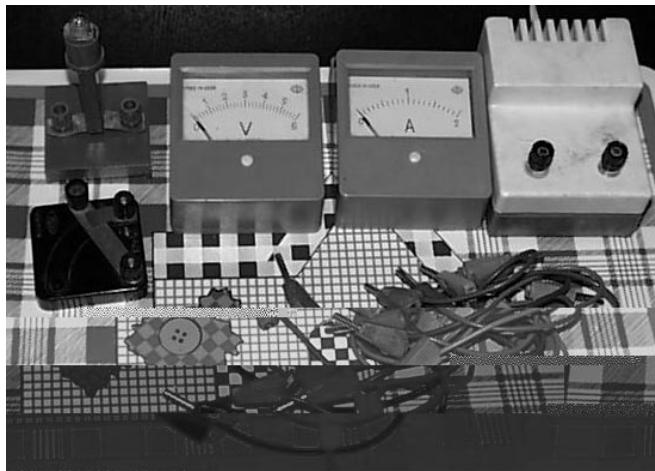


Рис. 28

Оборудование: 1) вольтметр, 2) источник тока ВУ-4, 3) ключ, 4) амперметр, 5) электрическая лампа на подставке, 6) соединительные провода.

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите в руки лабораторный вольтметр и ознакомьтесь с его устройством.
2. Из каких основных частей состоит вольтметр?
3. На каком действии электрического тока основано действие вольтметра?
4. Для чего поставлены знаки «+» и «-» у зажимов вольтметра?
5. Чему равна цена деления шкалы вольтметра?
6. Запишите этот ответ в тетрадь.
7. Каков верхний предел измерения шкалы вольтметра?
8. Как следует подключить вольтметр при измерении напряжения?
9. Прочитайте схему 1.

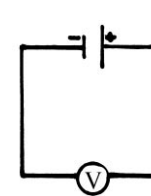


Схема 1

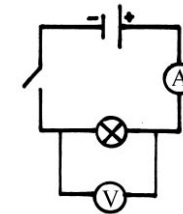


Схема 2

10. Возьмите источник тока ВУ-4 и с помощью вольтметра определите его напряжение.
11. Прочитайте схему 2.
12. Соберите электрическую цепь по схеме 2, найдите напряжение на электрической лампочке и силу тока в цепи.
13. Разберите электрическую цепь и положите приборы на место.

Урок 29/10. Электрическое сопротивление проводников

П, У, М-1,4-I, IV ф.о. 29

Оборудование: 1) источник тока ВУ-4, 2) провода соединительные, 3) спираль-резистор № 1, 4) спираль-резистор № 2 ($R_1 < R_2$!), 5) амперметр, 6) вольтметр, 7) ползунковый реостат, 8) ключ, 9) раздаточный материал (таблица).

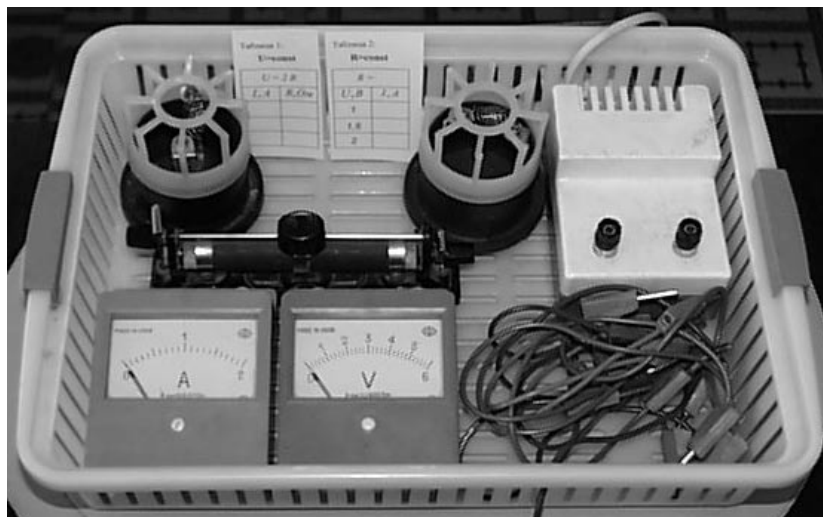


Рис. 29

Порядок выполнения работы:

1. Посмотрите на рисунок и прочитайте схему 1 электрической цепи, изображенную на нем.
2. Исследуем работу электрической цепи, когда в нее поочередно будут включаться три различных проводника, условно названные № 1, № 2, № 3.
3. Результаты опытов будете заносить в таблицу.
4. Соберите электрическую цепь по схеме 1.
5. Замкните ключ.
6. Передвигая ручку реостата, подайте на проводник № 1 напряжение 1В. Показания амперметра занесите в таблицу.
7. Соберите электрическую цепь по схеме 2.

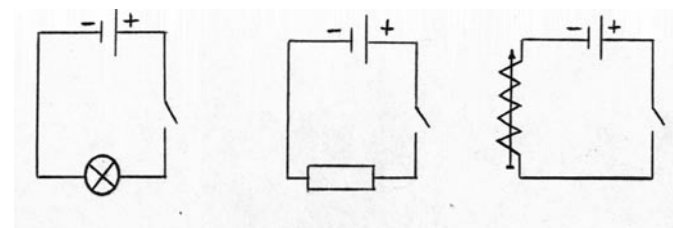


Схема 1

Схема 2

Схема 3

8. Замкните ключ и при помощи реостата подайте на проводник 2 напряжение 1В.
9. Показания амперметра занесите в таблицу.
10. Соберите электрическую цепь по схеме 3, замкните ключ и при помощи реостата подайте напряжение 1В на проводник 3.
11. Разомкните ключ, показания амперметра занесите в таблицу.
12. Положите все приборы на место.

Урок 29/10. Электрическое сопротивление проводников

У, М-4,5-III ф.о. 30

Оборудование: 1) вольтметр, 2) амперметр, 3) электрическая лампа на подставке, 4) ключ, 5) источник тока ВУ-4, 6) соединительные провода.

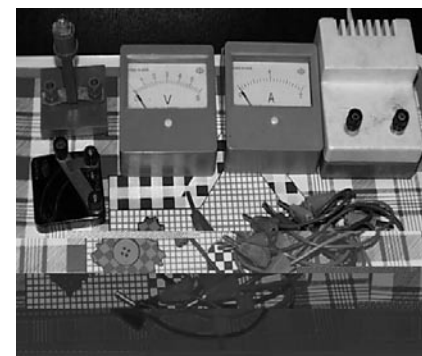


Рис. 30

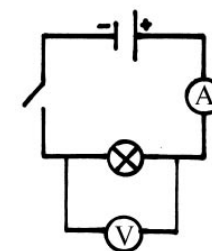


Схема 1

Порядок выполнения работы:

1. Определите экспериментально сопротивление низковольтной лампы, имея амперметр, вольтметр, ключ, источник тока, соединительные провода.
2. Соберите электрическую цепь для решения этой задачи.
3. Какие результаты вы получили?
4. Положите приборы на место.

Урок 30/11. Закон Ома для участка цепи

П, У, М-5,6-П, IV ф.о. 31

Оборудование: 1) источник тока ВУ-4, 2) провода соединительные, 3) спираль-резистор № 1, 4) спираль-резистор № 2 ($R_1 < R_2$!), 5) амперметр, 6) вольтметр, 7) ползунковый реостат, 8) ключ, 9) раздаточный материал (таблица).

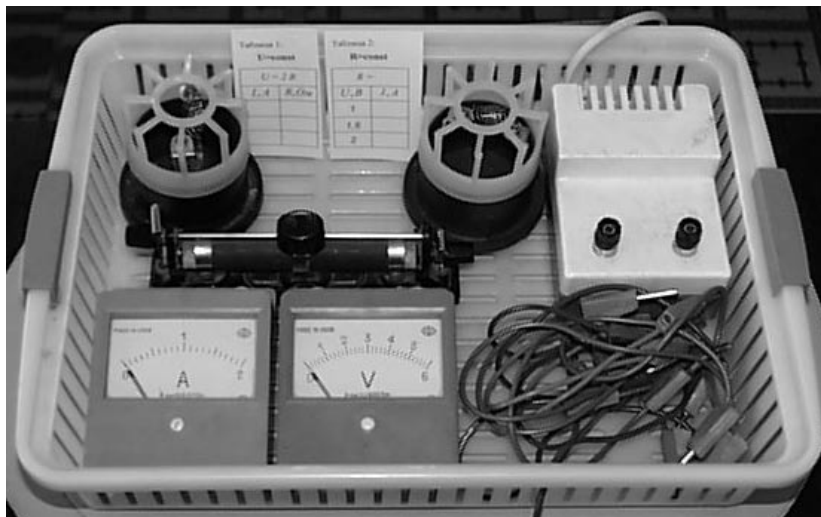


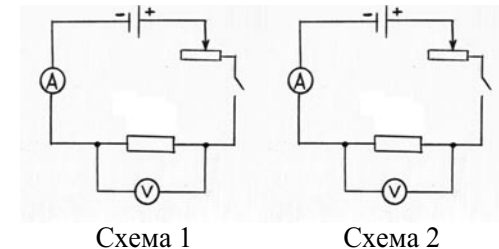
Рис. 31

Порядок выполнения работы:

1. Исследуем зависимость силы тока от сопротивления на участке цепи при постоянном напряжении.

2. Посмотрите на рисунок, прочитайте схемы электрических цепей, изображенных на нем.

3. Соберите электрическую цепь по схеме 1, используя спираль-резистор № 1.



4. Передвигая ручку реостата, подайте на спираль-резистор напряжение 2 В.

5. Занесите показания амперметра в таблицу 1.

Таблица 1

№ опыта	U = const	
	I, A	R, Ом
1.		
2.		
3.		
...		

6. Разомкните ключ.

7. Рассчитайте по формуле сопротивление резистора и запишите ответ в таблицу 1.

8. Повторите опыт самостоятельно, собрав электрическую цепь по схеме 2, со спираль-резистором № 2, подав на него при помощи реостата напряжение 2 В.

9. Показания занесите в таблицу 1.

10. Посмотрите на рисунок, прочитайте схему электрической цепи.

11. Повторите опыт, собрав электрическую цепь по схеме 3, подавая на концы участка при помощи реостата напряжение 2 В.

12. Занесите показания амперметра в таблицу 1.
13. Разомкните ключ.
14. Рассчитайте сопротивление резисторов по формуле и запишите ответ в тетрадь.
15. Проанализируйте данные таблицы.
16. Сделайте вывод по результатам проведенных опытов.

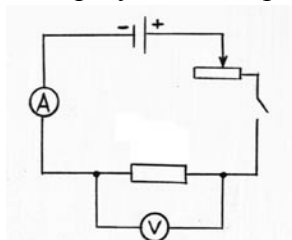


Схема 3

17. Исследуем зависимость силы тока от напряжения при постоянном сопротивлении:
– вновь соберите электрическую цепь по схеме 1, используя спираль-резистор № 1.
18. С помощью реостата подайте на спираль-резистор напряжения 1 В, 1,5 В, 2 В.
19. Показания амперметра занесите в таблицу 2.

Таблица 2

R =	
U, В	I, А
1	
1,5	
2	

20. Разомкните ключ, разберите электрическую цепь и положите все приборы на место.
21. Проанализируйте данные таблицы 2 и сделайте вывод по результатам проделанного опыта.
22. Как зависит сила тока на участке цепи от сопротивления участка и напряжения на его концах?

23. Ответ на последний вопрос запишите в тетрадь.

Урок 33/14. Последовательное соединение проводников

П, У, М-3,4-П ф.о. 32

Оборудование: 1) источник тока ВУ-4, 2) амперметр – 3 шт., 3) электрическая лампа на подставке – 2 шт., 4) ключ, 5) соединительные провода.



Рис. 32

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте схему 1.

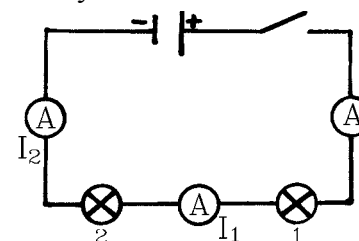


Схема 1

2. Какие возможности в работе дает электрическая цепь, собранная по этой схеме?

3. Соберите электрическую цепь по схеме, приведенной на рисунке.

4. Замкните ключ и определите силу тока в различных участках цепи при последовательном соединении лампочек.

5. Что вы наблюдаете? Разомкните ключ.

6. Разберите схему и положите все приборы на место.

7. Ответ на вопрос запишите в тетрадь: $I = I_1 = I_2$.

Урок 33/14. Последовательное соединение проводников

У, М-3,4-III ф.о. 33

Оборудование: 1) источник тока ВУ-4, 2) ключ, 3) электрическая лампа на подставке – 2 шт., 4) амперметр – 3 шт., 5) вольтметр – 1 шт., 6) соединительные провода.



Рис. 33

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте схему 1.

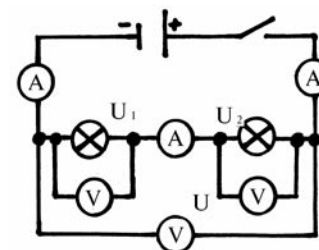


Схема 1

2. Какие возможности в работе создает электрическая цепь, собранная по данной схеме?

3. С помощью вольтметра измерьте напряжение U_1 на первой лампочке.

4. Запишите это значение в тетрадь.

5. Теперь измерьте напряжение U_2 на второй лампочке и запишите его в тетрадь.

6. Измерьте общее напряжение U на двух лампочках и запишите в тетрадь.

7. Сравните общее напряжение U и напряжения U_1 и U_2 , сделайте вывод о соотношении между ними.

8. Разберите электрическую цепь и положите приборы на место.

9. Используя результаты измерений, полученные при выполнении опыта, вычислите сопротивление первой лампочки R_1 , второй лампочки R_2 и общее сопротивление R .

10. Сравните: общее сопротивление R , сопротивления R_1 и R_2 , сделайте вывод о соотношении между ними.

11. Какие законы вы получили и проверили на опытах сегодня на уроке?

12. Совпадают ли ваши выводы с учебником?

**Методические рекомендации к урокам по теме
«Работа и мощность тока»**

Урок 36/17. Работа и мощность электрического тока

П, У, М-1,4-I ф.о. 34

Оборудование: 1) источник тока ВУ-4, 2) амперметр, 3) вольтметр, 4) спираль-резистор, 5) ключ, 6) соединительные провода.



Рис. 34

Порядок выполнения работы:

1. Соберите электрическую цепь из источника тока, спирали-резистора, амперметра, ключа замыкания тока, соединив все последовательно. К зажимам спирали подключите вольтметр.
2. Замкните цепь. Измерьте силу тока и напряжения на зажимах спирали-резистора.
3. По полученным данным вычислите работу тока в спирали за 1 минуту.

4. Положите приборы на место.
5. Ответьте на вопросы:
 - Какие превращения энергии происходят в замкнутой электрической цепи?
 - На всех ли участках цепи ток совершает работу?

Урок 36/17. Работа и мощность электрического тока

П, М-1-III ф.о. 35

Оборудование: 1) лампа накаливания на подставке.

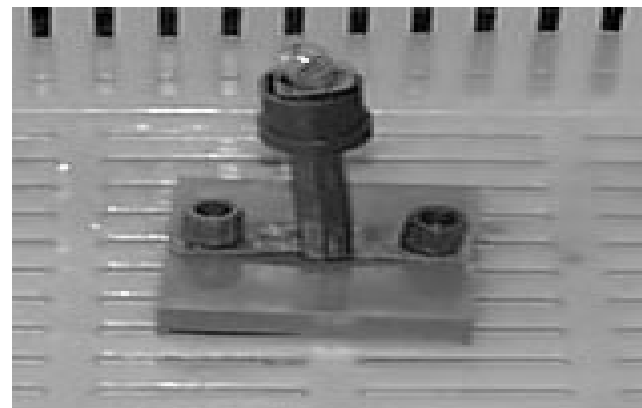


Рис. 35

Порядок выполнения работы:

1. На цоколе электрической лампы написаны значения рабочего напряжения и силы тока. Используя их, вычислите:
 - 1) работу электрического тока в лампе за 10 с;
 - 2) мощность тока в лампе;
 - 3) сопротивление нити в лампе.
2. Вычислите значение мощности по формуле, сравните с результатом, полученным в лабораторной работе «Определение мощности тока в электрической лампе», и объясните причину различия в полученных значениях мощности.
3. Положите лампу накаливания на место.

Урок 38/19. Нагревание проводников электрическим током

У, М-1,5-П, IV ф.о. 36

Оборудование: 1) источник тока ВУ-4, 2) амперметр, 3) вольтметр, 4) лампа накаливания на подставке, 5) реостат ползунковый, 6) ключ, 7) соединительные провода.

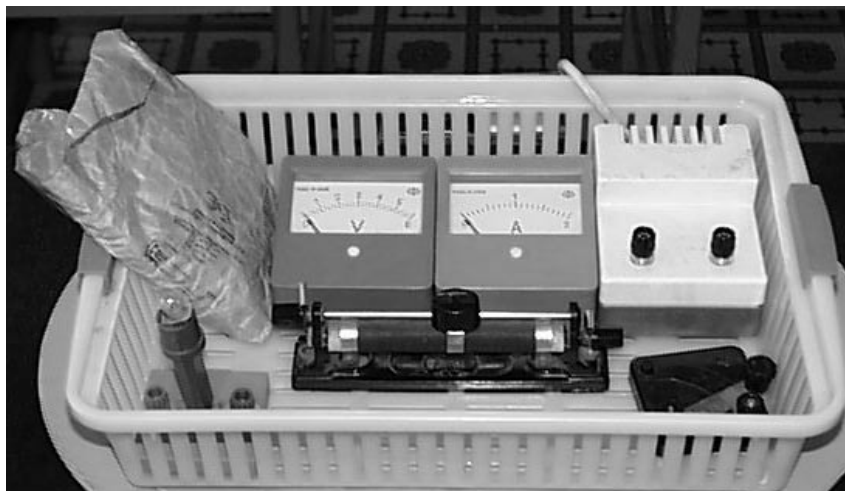


Рис. 36

Порядок выполнения работы:

1. Соберите электрическую цепь из источника тока, лампы, амперметра, реостата и ключа, соединив все последовательно. К зажимам лампы подключите вольтметр.

2. Установите ползунок реостата на максимальное сопротивление и замкните цепь.

3. Плавно уменьшайте сопротивление реостата и наблюдайте за показаниями приборов и яркостью свечения лампы.

4. Положите приборы на место.

5. Ответьте на вопросы:

– Можно ли по яркости свечения электрической лампы судить о количестве теплоты, выделяемой в нити лампы при нагревании ее электрическим током?

– Как зависит количество теплоты, выделяемой в нити лампы, от силы тока?

Урок 38/19. Нагревание проводников электрическим током

У, М-1-П ф.о. 37

Оборудование: 1) лампа накаливания на подставке.

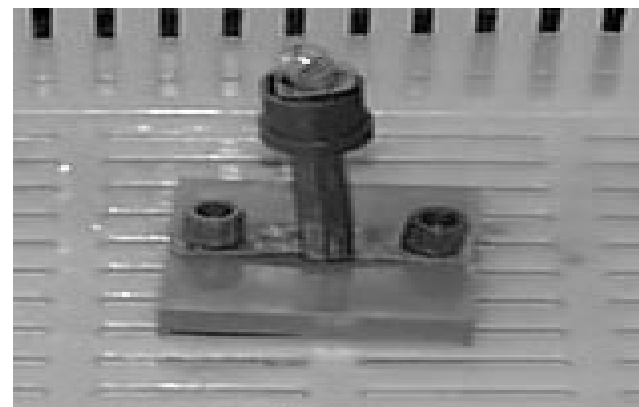


Рис. 37

Порядок выполнения работы:

1. Выверните электрическую лампу из патрона подставки и рассмотрите ее устройство. Найдите основные части лампы: нить, держатели нити, цоколь, баллон.

2. Рассмотрите способ соединения концов нити с цоколем лампы.

3. Рассмотрите устройство патрона лампы.

4. Вверните лампу в патрон и проследите путь тока в них.

5. Положите приборы на место.

Методические рекомендации к урокам по теме «Электромагнитные явления»

Урок 40/1. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока

У, М-3,4-П ф.о. 38

Оборудование: 1) источник тока ВУ-4, 2) электрическая лампа на подставке, 3) ключ, 4) компас, 5) магнитная стрелка на подставке, 6) соединительные провода.



Рис. 38

Порядок выполнения работы:

1. Соберите цепь из источника тока, лампы и ключа, как показано на схеме 1.

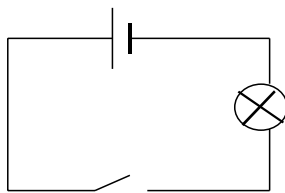


Схема 1

2. Возьмите компас и магнитную стрелку на подставке и расположите один из соединительных проводов точно над стрелками в направлении север–юг.

3. Теперь замкните цепь.

4. Отклонилась ли стрелка от первоначального положения?

5. Разомкните цепь.

6. Вернулась ли стрелка в первоначальное положение?

7. Разберите цепь и положите все приборы на место.

8. Ответьте на вопросы:

– Что такое электрический ток?

– Как можно объяснить отклонение магнитной стрелки около проводника с током?

– Какая существует связь между электрическим током и магнитным полем?

– Можно ли каким-либо другим способом обнаружить магнитное поле тока?

9. Какой общий вывод можно сделать из этого опыта?

10. Сверьте свой вывод с учебником.

Урок 40/1. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока

П, У, М-1,3,5-П ф.о. 39

Оборудование: 1) компас, 2) цилиндр стальной, 3) штатив.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с устройством компаса.

2. Положите компас на тетрадь и, после того как стрелка успокоится, подведите шкалу компаса под стрелку так, чтобы северный магнитный полюс ее указывал на букву «С». Как можно объяснить одну и ту же ориентацию стрелки?

3. Проведите в тетради прямую линию так, чтобы она проходила вдоль стрелки компаса. Как называют эту линию? К какому географическому полюсу Земли направлен северный магнитный полюс стрелки?

4. Установите железный брусок в разных местах вблизи компаса и наблюдайте за стрелкой. Почему при приближе-

нии железного бруска стрелка компаса отклоняется от своего первоначального направления?



Рис. 39

5. Проверьте намагниченность лабораторного штатива в магнитном поле Земли. Для этого поднесите компас к нижнему, а затем к верхнему концу стойки штатива. Определите при помощи компаса расположение магнитных полюсов у стойки штатива. Почему стойка штатива оказалась намагниченной?

6. Положите все приборы на место.

Урок 41/2. Магнитное поле катушки с током

П, У, М-1,5-II, IV ф.о. 40

Оборудование: 1) источник тока ВУ-4, 2) катушка-моток, 3) магнит дугообразный, 4) ключ, 5) штатив, 6) провода соединительные.

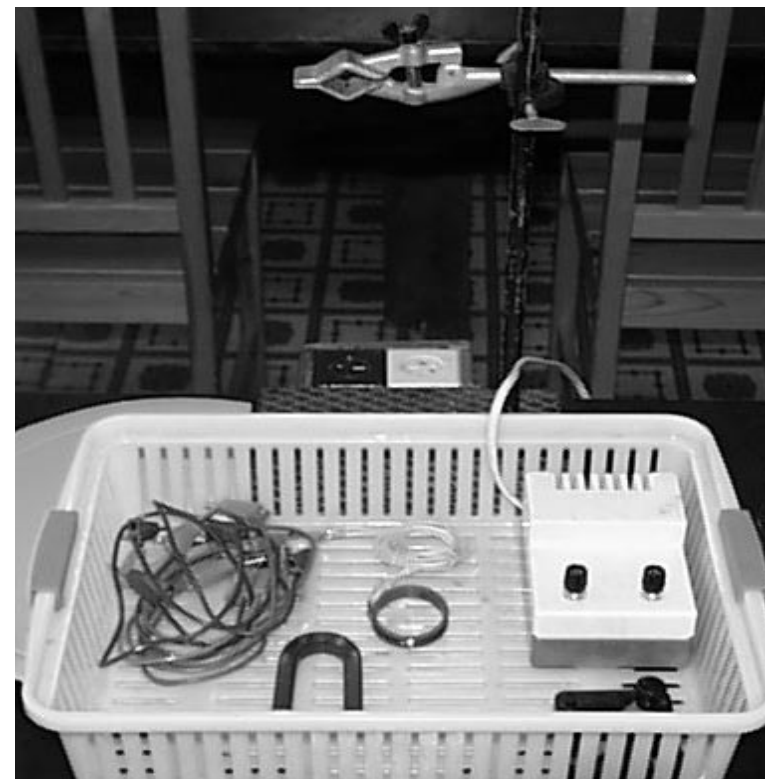


Рис. 40

Порядок выполнения работы:

1. Подвесьте проволочную катушку к лапке штатива.
2. Соберите цепь из источника тока, проволочной катушки и ключа.
3. Поднесите дугообразный магнит к катушке и замкните

цепь. В какую сторону отклонилась катушка с током? Повторите опыт, изменив направление тока в цепи.

4. Для этого поменяйте местами концы проводов, подключенных к источнику тока. Зависит ли направление силы, действующей на проводник с током, от направления тока?

5. Поменяйте местами полюсы магнита, не изменяя направления силы тока. Зависит ли направление силы, действующей на проводник с током, от направления магнитных силовых линий магнитного поля?

6. Положите приборы на место.

7. От чего зависит направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле?

8. Ответ на последний вопрос запишите в тетрадь.

Урок 41/2. Магнитное поле катушки с током.

Усиление действия магнитного поля катушки с током железным сердечником. Индукционный ток

У, М-1,5-II, IV **ф.о. 41**

Оборудование: 1) источник тока ВУ-4, 2) миллиамперметр, 3) катушка-моток, 4) катушка с железным сердечником, 5) магнит дугообразный, 6) ключ, 7) провода соединительные.

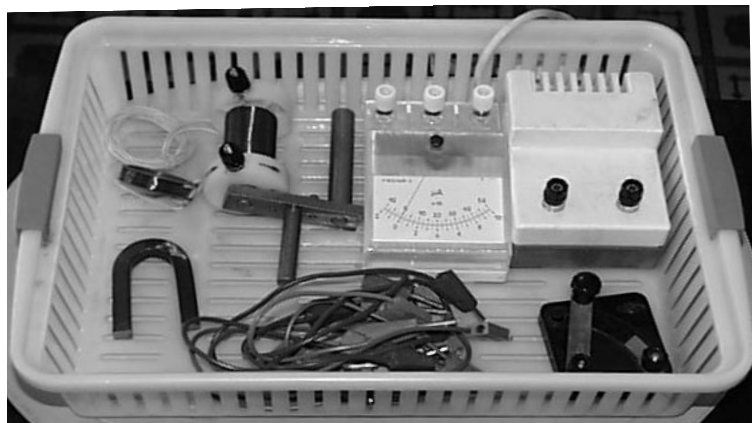


Рис. 41

Порядок выполнения работы:

1. Присоедините проволочную катушку к зажимам миллиамперметра.

2. Введите внутрь катушки северный магнитный полюс магнита. В какую сторону отклонилась стрелка миллиамперметра? О чем это говорит?

3. Сколько времени существует ток в цепи?

Повторите опыт с южным полюсом магнита.

4. На неподвижный магнит надевайте и снимайте катушку. Возникает ли теперь ток в цепи? Как долго он существует?

5. Перемещайте катушку в магнитном поле магнита так, чтобы ее витки не пересекали магнитных линий магнита. Возникает ли теперь ток в катушке? Какой вывод можно сделать на основе выполненных опытов и наблюдений?

6. Соберите цепь из источника тока, катушки с железным сердечником и ключа. Замкните цепь и перемещайте этот электромагнит внутри катушки, соединенной с миллиамперметром. Возникает ли ток в катушке? Какова роль железного сердечника в электромагните?

7. Вставьте внутрь катушки электромагнит и, оставляя его неподвижным, замыкайте и размыкайте цепь ключом. Возникает ли ток в катушке?

8. Положите все приборы на место.

9. Ответьте на вопросы:

– Как изменяется магнитное поле, пронизывающее катушку, когда внутрь нее вносят магнит (электромагнит)?

– Как изменяется магнитное поле, пронизывающее катушку, когда замыкают и размыкают цепь электромагнита?

– Изменяется ли магнитное поле, пронизывающее катушку, если ее витки не пересекают магнитных линий магнита?

10. Сделайте общий вывод о причине возникновения индукционного тока в проводнике. Вывод запишите в тетрадь.

Методические рекомендации к урокам по теме «Световые явления»

Урок 47/2. Прямолинейное распространение света

П, М-1,6-II ф.о. 42

Оборудование: 1) осветитель из лабораторного комплекта по оптике, 2) диафрагма со щелью, 3) лист бумаги, 4) плоско-параллельная пластина.



Рис. 42

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите осветитель, в окошке которого находится диафрагма со щелью. Включите его в розетку.
2. Перед осветителем положите лист белой бумаги, а на него – плоскопараллельную пластину, малой стороной обращенную к диафрагме и матовой стороной – к листу бумаги (см. рис. 42 и 42 а).

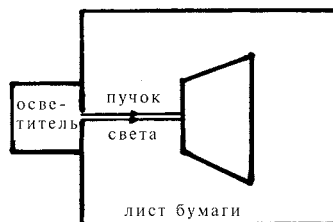


Рис. 42 а

3. На осветитель подано напряжение; добейтесь, чтобы пучок света падал на пластину перпендикулярно.
4. Как распространяется свет **внутри** пластины?

5. Выключите осветитель и уберите все приборы на место.
6. Какой вывод о распространении света в однородных твердых прозрачных средах можно сделать из этого опыта?
7. Как распространяется свет в однородных твердых прозрачных средах?

Урок 48/3. Отражение света. Законы отражения

П, М-1,6-I ф.о. 43

Оборудование: 1) осветитель из лабораторного комплекта по оптике, 2) диафрагма со щелью, 3) лист бумаги, 4) плоско-параллельная пластина.

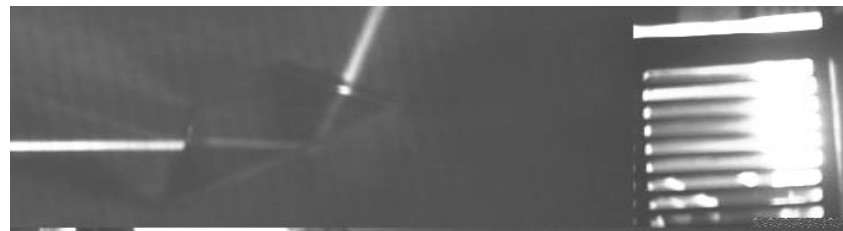


Рис. 43

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите осветитель, в окошке которого находится диафрагма со щелью, и включите его в розетку.
2. Положите перед диафрагмой лист бумаги, а на него – плоскопараллельную пластину матовой стороной вниз и малой гранью – к диафрагме (см. рис. 43 а).

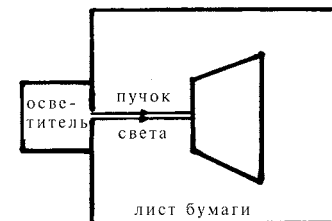


Рис. 43 а

3. На источник света подано напряжение.
4. Добейтесь, чтобы луч от источника света падал на малую грань плоскопараллельной пластины под некоторым углом (см. рис. 43 б).

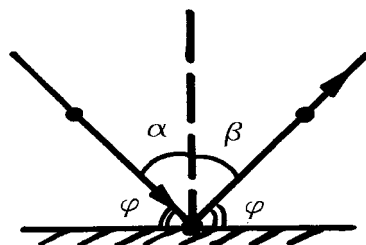


Рис. 43 б

5. Что вы наблюдаете?
6. Так как в школе нет приборов, которые позволили бы измерить температуру стекла, то, потрогав пальцем стекло на ощупь, можно заметить, что оно слегка нагрелось.
7. Положите приборы на место.
8. Какие три явления происходят при падении света на стекло?
9. Проверьте ваши выводы по учебнику.

Урок 48/3. Отражение света. Законы отражения

У, М-1,6-П ф.о. 44

Оборудование: 1) осветитель, 2) лист бумаги, 3) картон гофрированный, 4) булавки, 5) карандаш, 6) транспортир, 7) плоское зеркало.

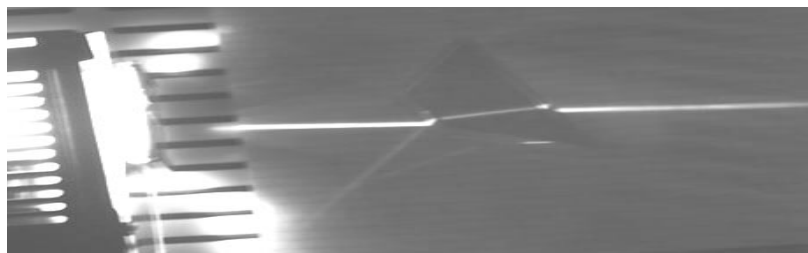


Рис. 44

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите осветитель и включите его в розетку.
2. Возьмите лист бумаги и картон.
3. Положите лист бумаги на картон и зафиксируйте его на картоне четырьмя булавками.
4. Положите перед диафрагмой осветителя лист бумаги с картоном.
5. На источник света подано напряжение.
6. Возьмите плоское зеркало и положите его зеркальной стороной к падающему лучу под небольшим углом.
7. Зафиксируйте положение зеркала двумя булавками сзади, чтобы зеркало не двигалось, и простым карандашом проведите границу раздела между воздухом и зеркалом (см. рис. 44 а).

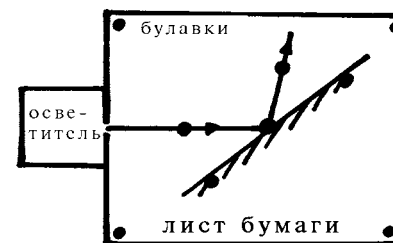


Рис. 44 а

8. Теперь внимательно посмотрите и скажите, что вы наблюдаете в данном опыте?
9. Ответьте на вопросы:
 - В какой плоскости лежит падающий луч?
 - В какой плоскости лежит отраженный луч?
 - Какой первый закон отражения света можно сформулировать из выводов по вашему опыту?
10. С помощью булавок отметьте точку падения луча (см. рис. 44 а).
11. Поставьте одну булавку на падающем луче, а вторую булавку – на отраженном луче на расстоянии 1,5–2 см от точки падения луча.

12. Выключите установку, снимите зеркало и булавки, его фиксирующие.

13. Снимите булавки с падающего луча, точки падения и отраженного луча, положите их на место, карандашом отметьте место нахождения булавок. Снимите лист с картона, булавки и картон положите на место.

14. Соедините точку на падающем луче и точку падения прямой линией; напомним, что это – падающий луч (рис. 44 б).

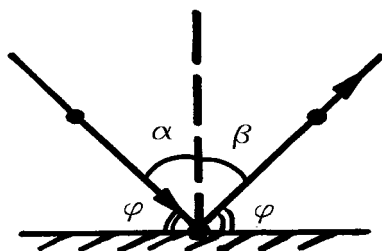


Рис. 44 б

15. Восставьте перпендикуляр в точке падения луча и покажите на рисунке угол α и угол β .

16. Возьмите транспортир и измерьте угол падения и угол отражения.

17. Какой вывод вы получили, если точно проделали опыт?

18. Положите все приборы на место.

19. Сформулируйте второй закон отражения света.

Урок 50/5. Преломление света

П, М-1-І,ІІ ф.о. 45

Оборудование: 1) пустой стакан, 2) стакан с водой, 3) карандаш или авторучка, 4) осветитель из лабораторного комплекта по оптике, 5) диафрагма со щелью, 6) лист бумаги, 7) картон гофрированный, 8) булавки, 9) плоскопараллельная пластина.

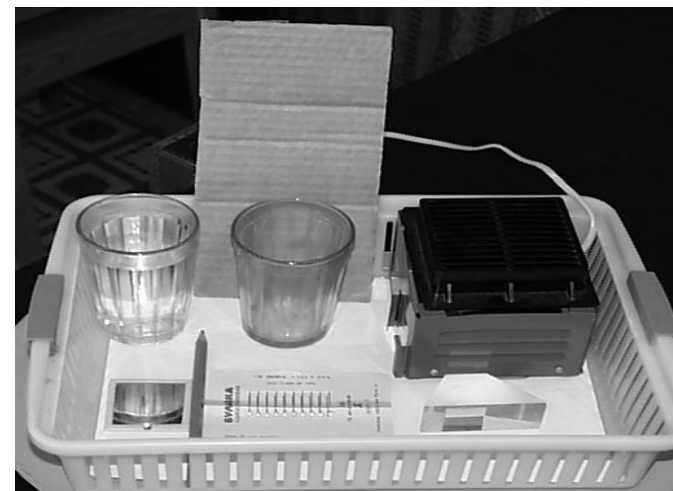


Рис. 45

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите пустой стакан, карандаш или авторучку, стакан с водой.

2. На середину дна пустого стакана, с помощью **левой руки**, поставьте карандаш или авторучку вертикально и посмотрите на него так, чтобы **нижний конец карандаша, край стакана и глаз** расположились на одной линии (см. рис. 45 а).



Рис. 45 а

3. Не меняя положения глаза, с помощью правой руки, очень медленно наливайте воду в стакан до половины и внимательно следите за ходом опыта (см. рис. 45 б).

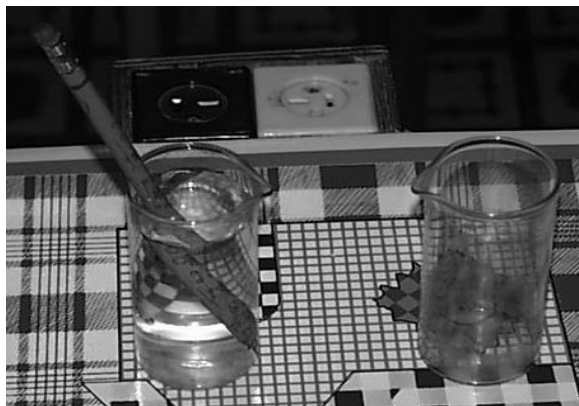


Рис. 45 б

4. Что вы наблюдаете?
5. Как вы думаете, почему по мере повышения уровня воды в стакане видимая часть дна заметно увеличивается, а карандаш и дно кажутся приподнятыми?
6. Расположите карандаш наклонно в стакане с водой.
7. Посмотрите на карандаш сверху, а затем сбоку.
8. Что вы наблюдаете?
9. Почему при наблюдении сверху карандаш у поверхности воды кажется надломленным?
10. Почему при наблюдении сбоку часть карандаша, расположенная в воде, кажется сдвинутой в сторону и увеличенной в диаметре?
11. Положите приборы на место.
12. Как вы думаете, почему стали возможны видимые изменения карандаша?
13. Возьмите лист бумаги, картон, осветитель из лабораторного комплекта по оптике, плоскопараллельную пластину.
14. Включите осветитель в сеть, лист бумаги с помощью четырех булавок закрепите на картоне и положите перед диафрагмой осветителя.

15. На осветитель подано напряжение.

16. Как ведет себя луч света на листе бумаги?

17. Теперь положите по ходу луча плоскопараллельную пластину матовой стороной на лист, малой гранью – к щели диафрагмы так, чтобы луч света падал на пластину под углом.

18. Как ведет себя луч при переходе из воздуха в стекло? И из стекла – в воздух?

19. Какой вывод вы получили при выполнении этого опыта?

20. Положите все приборы на место.

Урок 50/5. Преломление света

П, М-1,6-II **ф.о. 46**

Оборудование: 1) осветитель из лабораторного комплекта по оптике, 2) лист бумаги, 3) картон гофрированный, 4) булавки, 5) плоскопараллельная пластина, 6) карандаш, 7) транспортир.

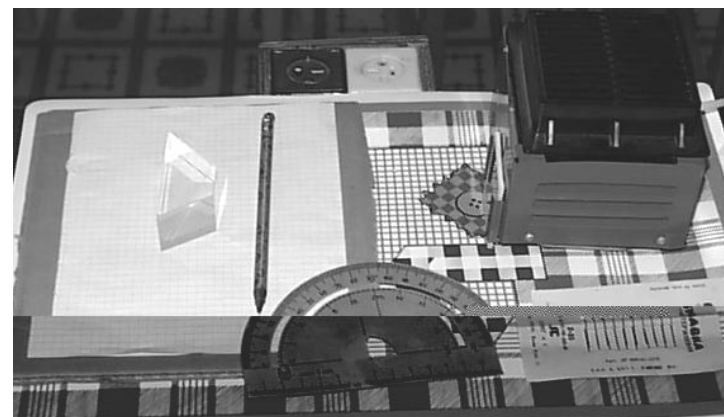


Рис. 46

Порядок выполнения работы:

1. Изучим явление преломления света.
2. В соответствии с рисунком 46 а соберите установку для изучения преломления света.

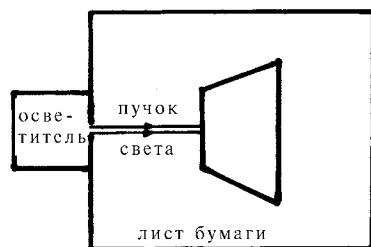


Рис. 46 а

3. На осветитель подано напряжение.
4. Добейтесь, чтобы луч света падал под углом на малую грань плоскопараллельной пластины.
5. С помощью карандаша обведите пластину со всех сторон.
6. Возьмите булавку и с ее помощью зафиксируйте точку падения луча.
7. С помощью второй булавки зафиксируйте положение падающего луча.
8. Возьмите еще 2 булавки и зафиксируйте точку выхода луча из пластины в воздух и положения вышедшего луча (рис. 46 б).

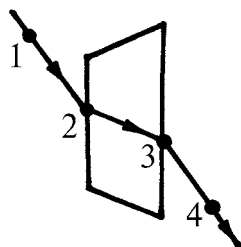


Рис. 46 б

9. Снимите установку, места положения булавок отметьте карандашом.
10. Уберите все приборы на место, положите перед собой лист бумаги и транспортир.
11. С помощью линейки соедините точки 1, 2, 3; в точке падения луча восстановьте перпендикуляр MP, покажите ход лучей (рис. 46 в).

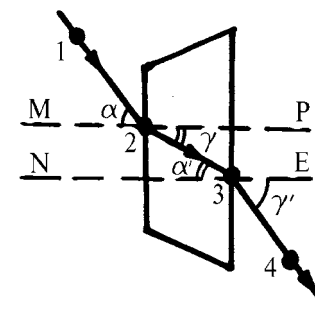


Рис. 46 в

12. Лежат ли в одной плоскости падающий луч, преломленный луч и перпендикуляр, восстановленный в точке падения луча?
13. Обратите внимание: в данном случае из какой среды в какую шел луч?
14. С помощью транспортира измерьте угол падения α и угол преломления γ и запишите данные на листочке.
15. Теперь соедините точки 3 и 4 и покажите ход лучей (рис. 46 в).
16. Обратите внимание, при переходах 2, 3, 4 из какой среды в какую шел луч света?
17. Проведите перпендикуляр NE к границе раздела двух сред в точке падения 3.
18. Лежат ли падающий луч 2-3, преломленный луч 3-4 и перпендикуляры к границе раздела двух сред, восстановленные в точку падения, в одной плоскости?
19. С помощью транспортира измерьте угол падения α' и угол преломления γ' и запишите на листочке показания.
20. Сделайте анализ результатов.
21. Положите транспортир на место.
22. Какие выводы вы получили из проделанных опытов?

Учебное издание

**Васильева Елена Ефимовна
Сомова Ольга Ивановна
Федоров Олег Анатольевич**

Фронтальный эксперимент на уроках физики в восьмом классе

**Корректор М. Г. Рязанова
Верстка Т. В. Филипенко**



Подписано в печать 23.05.2011. Бумага «SvetoCopy».
Гарнитура «Times New Roman». Формат 60х84^{1/16}.
Тираж 500 экз. Объем 4,75 усл. п. л. Заказ № 895-10.

Издательство Сахалинского государственного университета.
693008, Южно-Сахалинск, ул. Ленина, 290, каб. 32.
Тел. (4242) 45-23-16, факс (4242) 45-23-17.
E-mail: polygraph@sakhgu.sakhalin.ru