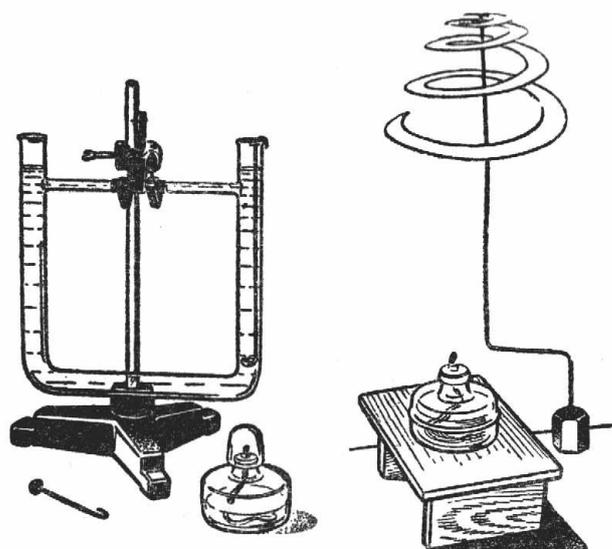


**ФРОНТАЛЬНЫЕ
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ
ПО ФИЗИКЕ
7-9 КЛАСС**

Рабочая тетрадь



Рязань 2008

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

ФРОНТАЛЬНЫЕ
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

ПО ФИЗИКЕ

7-9 КЛАСС

Рабочая тетрадь

Рязань 2008

ББК 74.265.1

Е 58

Печатается по решению редакционно-издательского совета Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина.

Рецензент: Кирьяков Б.С., доктор педагогических наук, профессор кафедры общей и теоретической физики и методики преподавания физики РГУ имени С.А. Есенина.

Ельцов А.В.

ISBN 978–5–88006–563–9

Фронтальные лабораторные работы по физике 7 – 9 кл.: Рабочая тетрадь для учащихся общеобразовательных учреждений / А.В. Ельцов, В.А. Степанов, Н.Б. Федорова: Ряз. гос. ун-т. – Рязань, 2008. – 76с.

Авторами подобраны фронтальные лабораторные работы для учащихся 7 - 9 классов общеобразовательных учреждений в соответствии с базовой программой рекомендованной Министерством образования Российской Федерации. Для каждой работы определена ее цель, приведен перечень оборудования, сформулировано задание для учащегося, указана последовательность выполнения эксперимента, задана форма представления результатов наблюдений и измерений в виде отчетных таблиц и графиков, сформулированы разноуровневые контрольные вопросы.

Работа соответствует требованиям обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования по физике и предназначена для учащихся 7 – 9 классов и учителей физики средних школ, лицеев и гимназий.

ББК 74.265.1

© Ельцов А.В., Степанов В.А., Федорова Н.Б., 2008

© Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, 2008

ISBN 978–5–88006–563–9

Учебное издание

Ельцов Анатолий Викторович
Степанов Владимир Анатольевич
Федорова Наталья Борисовна

**Фронтальные
лабораторные работы
по физике 7 – 9 класс**

Рабочая тетрадь в авторской редакции

Компьютерный набор и оформление – Н.Б. Федорова
Подписано в печать 14.10.2008
Бумага офсетная. Формат 60х84/16. Гарнитура типа Таймс.
Печать офсетная. Усл. п. л. 4,42. Уч.-изд. л. 3,5
Тираж 150 экз. Заказ № .
ГОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»
390000 г. Рязань, ул. Свободы, 46
Издание отпечатано в ООО «Интермета»
390000 г.Рязань, ул. Семинарская,3

Оглавление

Введение.....	5
1. Измерение размеров малых тел	6
2. Определение цены деления измерительного прибора	8
3. Измерение объема жидкости и твердого тела при помощи мерного цилиндра.....	10
4. Измерение массы тела на рычажных весах.....	13
5. Измерение плотности вещества.....	15
6. Измерение силы динамометром	17
7. Исследование удлинения пружины от силы растяжения.....	19
8. Изучение условий равновесия	21
9. Определение КПД простого механизма.....	23
10. Измерение веса тела в воздухе и веса тела, полностью погруженного в жидкость, расчет силы Архимеда	25
11. Измерение температуры вещества	27
12. Измерение разности температур сухого и влажного термометров и определение относительной влажности воздуха	30
13. Исследование изменения температуры остывающей воды со временем.....	32
14. Определение удельной теплоемкости вещества.....	34
15. Наблюдение явления испарения жидкости. Постановка качественных опы- тов по исследованию зависимости скорости испарения от площади поверх- ности жидкости и рода жидкости.....	36
16. Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках.....	38
17. Измерение напряжения на различных участках цепи.....	40
18. Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах.....	42
19. Измерение силы тока и напряжения на различных участках цепи при после- довательном соединении проводников	44
20. Измерение работы и мощности электрического тока	46

21. Определение полюса немаркированного магнита.....	48
22. Наблюдение магнитного действия постоянного тока	50
23. Исследование изменения координаты тела со временем.....	52
24. Измерение ускорения тела при равноускоренном движении.....	55
25. Изучение силы трения, возникающей при скольжении деревянного бруска с грузом по горизонтальной поверхности	57
26. Определение коэффициента трения скольжения.....	59
27. Изучение явления электромагнитной индукции.....	61
28. Измерение фокусного расстояния и расчет оптической силы собирающей линзы	63
29. Получение изображения с помощью собирающей линзы	65
30. Проверка предположения: при приближении предмета к собирающей линзе на некоторое расстояние его четкое изображение удаляется на такое же расстояние	67
31. Измерение периода колебаний маятника	69
32. Проверка предположения: при увеличении массы груза пружинного маятник в 4 раза период его колебаний увеличивается в 2 раза.....	71
33. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.....	73
Литература.....	76

ВВЕДЕНИЕ

В рабочей тетради представлены описания фронтальных лабораторных работ по физике для учащихся основной общеобразовательной школы. Содержание лабораторных работ ориентировано на закрепление изучаемого материала, и формирование у школьников необходимых умений и навыков собирать экспериментальные установки по описанию, рисунку или схеме. Учитель наблюдать физические явления и измерять исследуемые величины, представлять результаты измерений в виде таблиц и графиков, выявлять эмпирические закономерности, а также объяснять и анализировать полученные в ходе работ результаты в соответствии с требованиями к уровню подготовки учеников средней школы.

Для каждой лабораторной работы определена её цель приведён перечень оборудования и материалов, сформулировано задание для учащегося, даны краткие теоретические сведения необходимые для сознательного проведения экспериментальных исследований, указана последовательность выполнения экспериментов, задана форма представления результатов наблюдений и измерений в виде отчётных таблиц и графиков, сформулированы разноуровневые контрольные вопросы.

Лабораторные работы рассчитаны на использование имеющегося в школе оборудования для фронтальных лабораторных работ. В отдельных опытах предлагается использовать широко распространённые в быту материалы. Количество лабораторных работ соответствует минимуму содержания образования для основной школы.

Данные работы могут быть выполнены на базе индивидуального рабочего места учащегося одним школьником, и не исключают традиционного варианта проведения лабораторных работ по физике в основной школе группами, состоящими из двух и более учеников в зависимости от комплектности имеющегося в школе оборудования.

Методика использования предлагаемого пособия может быть гибкой и не носит жесткого характера.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ МАЛЫХ ТЕЛ

Цель работы: научиться выполнять измерения размеров малых тел способом рядов.

Оборудование: линейка ученическая, горох, пшено, книга, тонкая медная проволока, круглый карандаш, игла.

Порядок выполнения работы:

1. Положите вплотную к линейке 20 горошин в ряд.
2. Измерьте длину ряда и разделив полученное значение на количество горошин определите средний диаметр горошины.
3. Определите таким же способом размер крупинок пшена. Для удобства пользуйтесь иглой.
4. Результаты занесите в таблицу.

<i>№ опыта</i>	<i>Число частиц в ряду</i>	<i>Длина ряда, см</i>	<i>Диаметр частицы, см</i>
1	<i>горох -</i>		
2	<i>пшено -</i>		

5. Сожмите книгу и без учета обложки измерьте толщину книги.
6. Посчитайте число листов в книге.
7. Разделив толщину книги на количество листов рассчитайте толщину одного листа книги.

<i>Число листов в книге</i>	<i>Толщина книги, см</i>	<i>Толщина одного листа, см</i>

8. Определите диаметр тонкой проволоки. Для этого намотайте ее на карандаш вплотную сделав около 30-50 витков.
9. Измерьте длину навивки и посчитайте количество витков.
10. Разделите длину навивки на количество витков и таким образом определите диаметр проволоки.

<i>Число витков</i>	<i>Длина проволоки, см</i>	<i>Диаметр проволоки, см</i>

11. Используя фотографию атома золота, полученную с помощью электронного микроскопа (см. рисунок 1), определите диаметр одного атома золота учитывая увеличение.

<i>Диаметр одного атома золота на фотографии, мм.</i>	<i>Истинный диаметр одного атома золота, мм.</i>

12. Результаты занесите в таблицу.

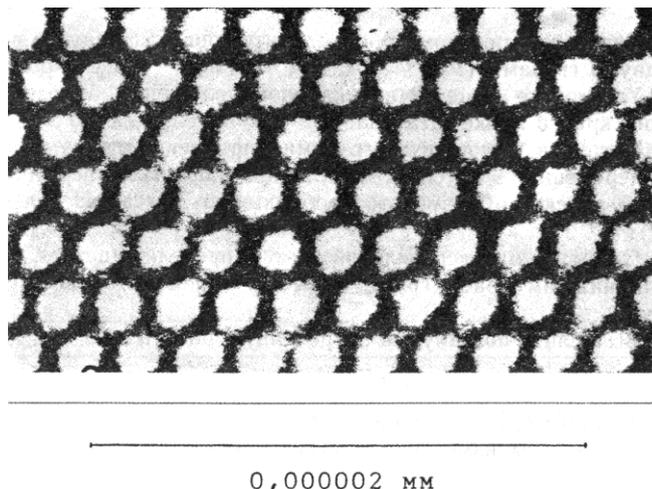


Рис. 1

Контрольные вопросы:

1. Толщина волоса 0,1 мм. Выразите ее в см, м, нм, мкм.

2. Какое минимальное расстояние можно измерить с помощью ученической линейки? _____

3. Длина бактерии 0,5 мкм. Сколько таких бактерий можно уложить в длину друг за другом вплотную на 1 мм? _____

4. Можно ли с помощью линейки точно измерить диаметр длинного волоса? Объясните как? _____

5. Как с помощью линейки можно измерить диаметр гвоздя? _____

6. Как можно измерить диаметр отверстия мелкого сита, имея в распоряжении ученическую линейку и зная диаметр проволоки из которого она изготовлена? _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ ДЕЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

Цель работы: научиться определять цену деления измерительного цилиндра (мензурки) и измерять с его помощью объем жидкости.

Оборудование: измерительный цилиндр, измерительный цилиндр с самодельной шкалой без указания значений, мерный стакан с водой, колба, пузырек.

Порядок выполнения работы:

1. Определите цену деления мензурки.

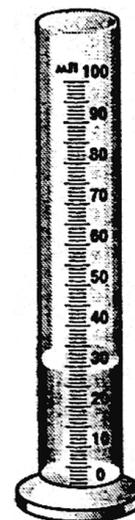
Цена деления = _____

2. Налейте полный стакан воды и затем осторожно перелейте воду в измерительный цилиндр.

3. Определите и запишите в таблицу, чему равен объем налитой в стакан воды.

4. Определите вместимость колбы и пузырька, повторив пункты 2 и 3.

5. Заполните таблицу и сделайте перевод единиц измерений.



№	Название сосуда	Объем воды, мл.	Вместимость сосуда, мл.	Объем воды, м ³	Вместимость сосуда, м ³
1.	мензурка				
2.	колба				
3.	пузырек				

Контрольные вопросы:

1. Определите цену деления ученической линейки.

Цена деления = _____

2. Как определить цену деления прибора?

3. Приведите примеры измерительных приборов применяемых в быту, какие величины они измеряют? Каковы единицы измерения этих величин? _____

4. Можно ли произвести точные измерения, не зная цены деления измерительного прибора? _____

5. При измерении расстояний с помощью ученической линейки результат оказался равным 6,0 см, можно ли утверждать, что цена деления линейки равна 1 см? _____

6. Экспериментатор при проведении измерений допустил неточность (погрешность) равную 0,1 м. В каком случае эту ошибку можно считать допустимой? В каком случае нельзя данной величиной пренебрегать? _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМА ЖИДКОСТИ И ТВЕРДОГО ТЕЛА ПРИ ПОМОЩИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ЦИЛИНДРА

Цель работы: научиться определять объем жидкости и твердого тела с помощью измерительного цилиндра (мензурки).

Оборудование: измерительный цилиндр, тела неправильной формы, горох, резиновая пробка.

Порядок выполнения работы:

1. Определите цену деления мензурки.

Цена деления = _____

2. Налейте в мензурку столько воды, чтобы исследуемое тело можно было полностью погрузить в воду.

3. Измерьте объем налитой воды $V_1 = \quad \text{мл} = \quad \text{м}^3$.

4. Опустите тело в воду, удерживая его за нитку, и снова измерьте объем жидкости $V_2 = \quad \text{мл} = \quad \text{м}^3$.

5. Рассчитайте объем тела по формуле: $V = V_2 - V_1 = \quad \text{мл} = \quad \text{м}^3$.

6. Определите объем других тел неопределенной формы, повторив пункты 3 и 4.

$V = V_2 - V_1 = \quad \text{мл} = \quad \text{м}^3$

$V = V_2 - V_1 = \quad \text{мл} = \quad \text{м}^3$

7. Заполните таблицу и сделайте перевод единиц измерений.

№ опыта	Название тел	$V_1, \text{мл}$	$V_1, \text{м}^3$	$V_2, \text{мл}$	$V_2, \text{м}^3$	$V, \text{м}^3$
1.						
2.						
3.						

Контрольные вопросы:

1. Определите цену деления мензурок № 1 и № 2, на рисунке 1.

Цена деления № 1 = _____

Цена деления № 2 = _____

С помощью какой мензурки - № 1 или № 2 измерения объема жидкости будут более точными?

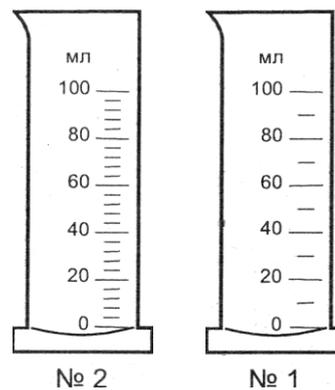


Рис. 1

2. Каковы объёмы жидкостей в мензурках изображённых на рисунке 2?

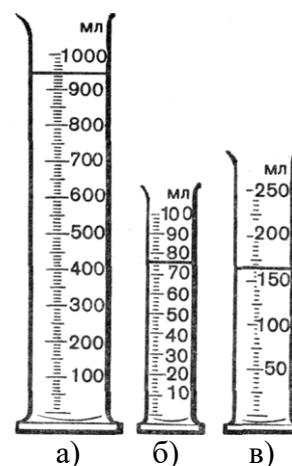


Рис. 2

3. Как определить объём одной дробинки, если даны: мензурка, дробь, вода?

4. В мензурку с водой опущено тело неправильной геометрической формы. Определите цену деления мензурки и объём тела (см. рис. 3).

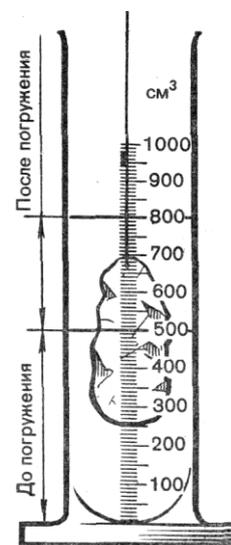


Рис. 3

5. Пользуясь рисунком, объясните как можно определить объём тела которое не помещается в мензурке (см. рис. 4)?

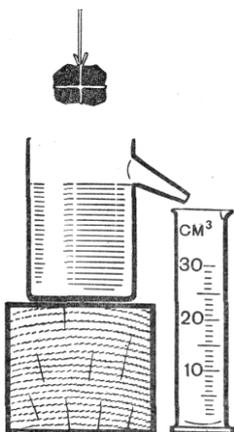


Рис. 4

6. В чём состоит сходство и различие шкал мензурок, изображённых на рисунке 5?

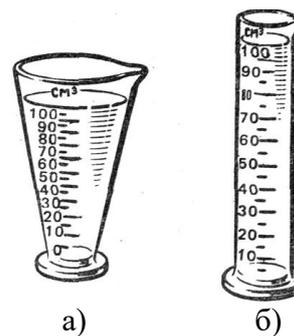


Рис. 5

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ ТЕЛА НА РЫЧАЖНЫХ ВЕСАХ

Цель работы: научиться пользоваться рычажными весами и с их помощью определять массу тел.

Оборудование: весы, разновес, тела разной массы (от 0,1 – 100 г), болт, монета, стакан с водой, воздушный шарик, нить

Порядок выполнения работы:

Правила взвешивания:

- а) Перед взвешиванием необходимо установить весы на горизонтальную поверхность и уравновесить.
 - б) Взвешиваемое тело кладут на левую чашку весов, а гири на правую.
 - в) Тело кладут на чашку весов осторожно, не роняя его даже с небольшой высоты.
 - г) Нельзя взвешивать тела более тяжелые, чем указанная на весах предельная нагрузка (200 г).
 - д) Нельзя непосредственно на чашки весов класть мокрые, горячие, грязные тела, насыпать порошки, наливать жидкость.
1. Придерживаясь правил взвешивания, измерьте массу болта и монеты с точностью до 0,01г.

2. Результаты занести в таблицу и сделайте перевод единиц измерений.

№	название тела	m, г	m, кг
1	болт		
2	монета		

3. Взвесьте на весах пустой стакан, его масса $m_1 =$ г.

4. Налейте воду в стакан до определенной отметки.

5. Взвесьте на весах стакан с водой, его масса $m_2 =$ г.

6. По разности масс определите массу налитой в стакан воды:

$$m = m_2 - m_1 = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{г} = \quad \quad \quad \text{кг}.$$

7. Результаты занести в таблицу и сделайте перевод единиц измерений.

название тела	m ₁ , г	m ₂ , г	m, г	m, кг
Вода				

Контрольные вопросы:

1. Каковы пределы измерения массы тел с помощью лабораторных весов?

2. Перечислите способы определения массы. _____

3. Если опустить гирию в сосуд с водой изменится ли ее масса? _____

4. Обладает ли воздух массой? _____

5. Как измерить массу быстроиспаряющейся жидкости?

6. Изменится ли масса молекулы воды, когда вода превращается в лед или пар? Ответ поясните. _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ВЕЩЕСТВА

Цель работы: научиться определять плотность твердого тела и жидкости с помощью весов и измерительного цилиндра.

Оборудование: измерительный цилиндр, весы, твердое тело, нить, разновес, низкий стакан с водой, резиновая пробка.

Порядок выполнения работы:

1. Измерьте массу предлагаемого тела на весах в граммах и переведите полученный результат в килограммы.
2. Измерьте объем тела V с помощью мензурки, как разность объемов воды в мензурке до погружения исследуемого тела V_1 и после погружения V_2 .

$$V_1 = \quad \text{мл}, \quad V_2 = \quad \text{мл},$$

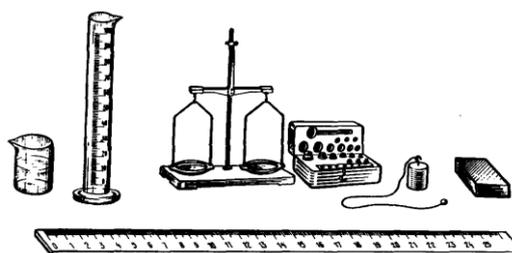
$$V = V_2 - V_1 = \quad - \quad = \quad \text{мл} = \quad \text{м}^3.$$

3. Рассчитайте по формуле плотность вещества из которого изготовлено тело и выразите ее в кг/м^3 .

$$\rho = m / V,$$

$$\rho = \quad / \quad = \quad \text{кг/м}^3.$$

4. Результаты занесите в таблицу.
5. Проанализируйте полученные результаты, сравнив полученное значение плотности с табличным, и определите из какого материала изготовлено исследуемое тело.



№	m, г	m, кг	V, мл	V, м ³	ρ, кг/м ³

6. Тело изготовлено из _____
7. Для измерения плотности воды. Определите массу чистого стакана
 $m_1 = \quad \text{г} = \quad \text{кг}.$
8. Налейте в мензурку некоторое количество воды и измерьте ее объем
 $V_1 = \quad \text{мл} = \quad \text{м}^3.$
9. Перелейте воду в стакан и повторите процесс взвешивания стакана с водой
 $m_2 = \quad \text{г} = \quad \text{кг}.$
10. Вычислите массу воды, как разность масс стакана с водой и без нее.
 $m_в = m_2 - m_1 = \quad - \quad = \quad \text{кг}.$
11. Рассчитайте плотность воды и сравните ее с табличным значением.

$$\rho_{1в} = \frac{m_в}{V} = \quad = \quad \text{кг/м}^3.$$

№	m ₁ , кг	m ₂ , кг	m _в , кг	V, мл	V, м ³	ρ, кг/м ³

Контрольные вопросы:

1. Осуществите перевод единиц для плотности тела $1 \frac{г}{см^3} = \frac{кг}{м^3}$.

2. Плотность вещества равна $1000 \frac{кг}{м^3}$, что это означает? _____

3. Приведите примеры двух металлов, которые, имея одинаковые массы, значительно отличаются объемами. _____

4. Как, используя стакан, весы и гири, определить, что имеет большую плотность: вода или молоко? _____

5. Плотность алюминия в твердом состоянии 2700 кг/м^3 , а в жидком – 2380 кг/м^3 . В чем причина такого изменения плотности? _____

6. Чем объясняется отличие плотности водяного пара от плотности воды? _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6 ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ДИНАМОМЕТРОМ

Цель работы: научиться градуировать шкалу динамометра и с помощью динамометра измерять различные силы.

Оборудование: динамометр, чистый лист бумаги, набор грузов по 100 г, два деревянных бруска, каток, трибометр, металлическая линейка.

Порядок выполнения работы:

Внимание:

Динамометр состоит из стальной пружины 1 с крючком 2, деревянной пластины 3 со шкалой 4 и указателя 5 (см. рис. 1)

1. Закройте шкалу динамометра бумагой.
2. Укрепите динамометр с закрытой бумагой шкалой вертикально в лапке штатива (см. рис.2).
3. Отметьте горизонтальной чертой начальное положение указателя динамометра (пружина находится в недеформированном состоянии) - это будет нулевое деление шкалы.
4. Подвесьте к динамометру груз, массой 100 г . На этот груз действует сила тяжести в $1Н$. С такой силой груз растягивает пружину динамометра. Эта сила уравновешивается силой упругости, возникающей в пружине при ее деформации (растяжении). Отметьте новое положение указателя горизонтальной чертой на бумаге. Это положение указателя будет соответствовать силе в $1Н$.
5. Подвесьте к динамометру второй груз и вновь отметьте положение указателя на бумаге. Это положение указателя будет соответствовать силе в $2Н$.
6. Подвесьте к динамометру третий груз и отметьте положение указателя на бумаге. Это положение будет соответствовать силе в $3Н$.
7. С помощью линейки разделите каждый отрезок между отмеченными Вами метками на десять равных частей и определите цену деления полученной Вами шкалы динамометра.
Цена деления = _____
8. С помощью созданной Вами шкалы динамометра измерьте силу тяжести, действующую на различные тела (деревянный брусок и каток).

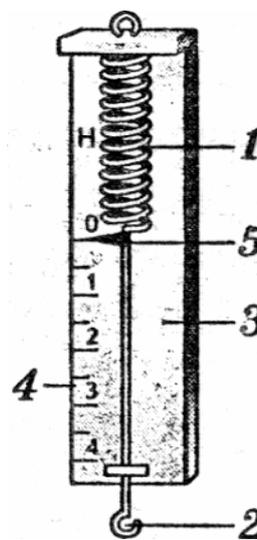


Рис. 1

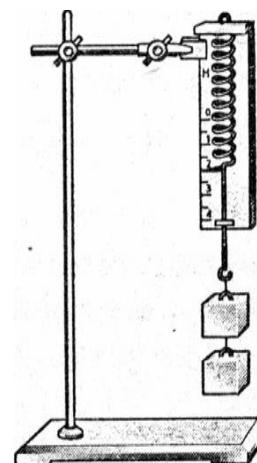


Рис. 2

<i>№ опыта</i>	<i>Название тела</i>	<i>Сила тяжести F, Н</i>
1.	<i>брусok</i>	
2.	<i>каток</i>	

Контрольные вопросы:

1. Как называется и определяется единица силы в Международной системе единиц измерений? _____

2. Как определить точность динамометра? _____

3. Какую силу определяют с помощью динамометра, когда к нему подвешивают тело? _____

4. Под действием какой силы пружина динамометра возвращается в исходное положение при снятии нагрузки? _____

5. *Можно ли измерять массу с помощью динамометра? Ответ обоснуйте.*

6. *Какими свойствами должна обладать пружина динамометра?*

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7 ИССЛЕДОВАНИЕ УДЛИНЕНИЯ ПРУЖИНЫ ОТ СИЛЫ РАСТЯЖЕНИЯ

Цель работы: исследовать удлинение пружины от силы растяжения и научиться определять жесткость пружины школьного динамометра.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, спиральная пружина, набор грузов, линейка, динамометр.

Порядок выполнения:

1. Укрепите динамометр так, как показано на рисунке.
2. Подвесьте к пружине динамометра груз массой 100 г , зафиксируйте силу тяжести.

$$F_{\text{тяж } 1} = \quad \text{Н.}$$

3. С помощью линейки измерьте удлинение пружины динамометра

$$|\Delta l_1| = \quad \text{см} = \quad \text{м.}$$

4. Подвешивая к пружине динамометра грузы массой 200 г и 300 г , фиксируйте каждый раз силу тяжести и измеряйте каждый раз линейкой удлинение пружины

$$F_{\text{тяж } 2} = \quad \text{Н}, \quad |\Delta l_2| = \quad \text{см} = \quad \text{м.}$$

$$F_{\text{тяж } 3} = \quad \text{Н}, \quad |\Delta l_3| = \quad \text{см} = \quad \text{м.}$$

5. Рассчитайте численное значение жесткости пружины по выведенной формуле для каждого опыта:

$$F_{\text{тяж}} = F_{\text{упр}}, \quad F_{\text{упр}} = k \cdot |\Delta l|,$$

$$k = F_{\text{тяж } 1} / |\Delta l| = \quad / \quad = \quad \text{Н/м.}$$

$$k = F_{\text{тяж } 2} / |\Delta l| = \quad / \quad = \quad \text{Н/м.}$$

$$k = F_{\text{тяж } 3} / |\Delta l| = \quad / \quad = \quad \text{Н/м.}$$

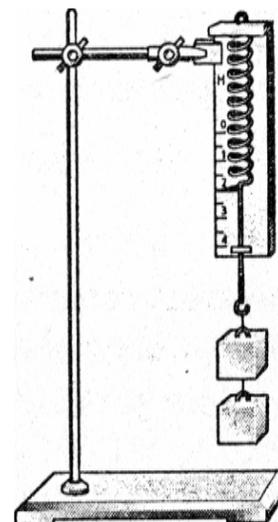
6. Результаты занесите в таблицу.

№	$m, \text{ кг}$	$F_{\text{тяж}}, \text{ Н}$	$ \Delta l , \text{ м}$	$k, \text{ Н/м}$
1				
2				
3				
Ср.				

7. По полученным результатам рассчитайте среднее значение жесткости пружины динамометра.

$$k_{\text{ср}} = (k_1 + k_2 + k_3) / 3 = \quad = \quad \text{Н/м.}$$

8. Проанализировав полученный результат, сделайте вывод, сравнив полученное значение с табличным значением жесткости для данного материала.
-



Контрольные вопросы:

1. Запишите закон Гука и объясните, что означает знак « - » в законе?

2. Назовите точку приложения силы упругости _____

3. Изменится ли сила упругости при растяжении пружины? Ответ поясните. _____

4. Зависит ли жесткость пружины от числа витков? Как это можно проверить? _____

5. Какова природа силы упругости? _____

6. Всегда ли деформированная пружина возвращается в исходное состояние? Ответ поясните. _____

Вывод: _____

Оценка: _____

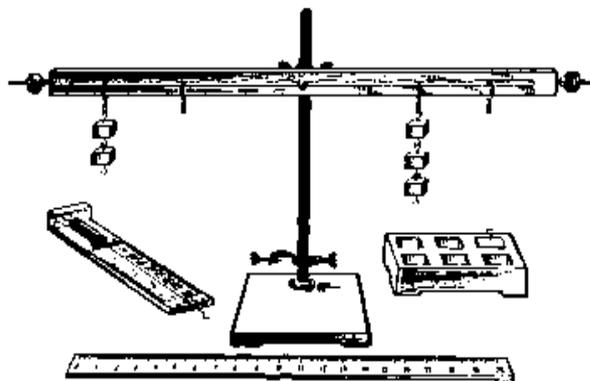
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ РАВНОВЕСИЯ

Цель работы: проверить на опыте условия равновесия рычага.

Оборудование: рычаг на штативе, набор грузов по 100 г, линейка, динамометр, груз большой массы (превышающей предел измерения динамометра)

Порядок выполнения работы:

1. Уравновесьте рычаг, вращая гайки на его концах так, чтобы он расположился строго горизонтально.
2. Подвесьте к **левой** части рычага на расстоянии $L_1 = 12 \text{ см} = 0,12 \text{ м}$ от его оси вращения, два груза массой 100г каждый.



$$F_1 = m_1g = 2H.$$

3. Опытным путем установите, на каком расстоянии от оси вращения **справа** надо подвесить: а) один такой же груз, б) два груза, в) три груза, чтобы рычаг оставался в равновесии
4. Определите силы F_1 и F_2 действующие на различные плечи рычага L_1 и L_2 по формулам (считайте $g = 10 \text{ м/с}^2$):

$$а) F_2 = m_1g = \quad = \quad H, \quad L_2 = \quad \text{см} = \quad \text{м.}$$

$$б) F_2 = m_2g = \quad = \quad H, \quad L_2 = \quad \text{см} = \quad \text{м.}$$

$$в) F_2 = m_3g = \quad = \quad H, \quad L_2 = \quad \text{см} = \quad \text{м.}$$

5. Вычислите соотношение сил и плеч для каждого опыта.

$$F_1/F_2 = L_2/L_1, \quad а) \quad / \quad = \quad /$$

$$б) \quad / \quad = \quad /$$

$$в) \quad / \quad = \quad /$$

6. Результаты занести в таблицу.

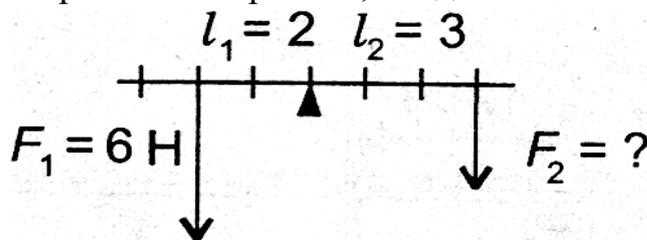
№	F_1, H	F_2, H	$L_1, м$	$L_2, м$	L_2/L_1	F_1/F_2
<i>а</i>	2		0,12			
<i>б</i>	2		0,12			
<i>в</i>	2		0,12			

7. Проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод, при каком условии рычаг находится в равновесии.
8. Запишите условие равновесия рычага _____

Контрольные вопросы:

1. Что называется плечом силы? _____

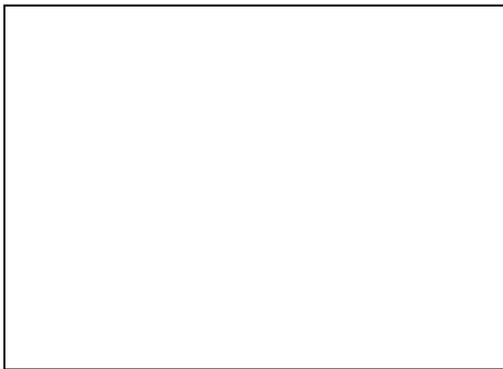
2. Используя правило равновесия рычага, найдите F_2 .



3. Разломите спичку пополам, полученные части еще пополам и т.д.. Почему маленькие кусочки спички трудно ломать? _____

4. Почему длинный стержень легче держать в горизонтальном положении за его середину, чем за один из концов? _____

5. Зачем используют неподвижный блок, если он выигрыша в силе он не дает. Где удобнее всего его использовать?



6. Дает ли выигрыш в силе подвижный блок? Ответ поясните с помощью рисунка. _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КПД ПРОСТОГО МЕХАНИЗМА

Цель работы: научиться определять КПД простого механизма.

Оборудование: измерительная лента, динамометр, штатив с муфтой и лапкой, брусок, каток, трибометр.

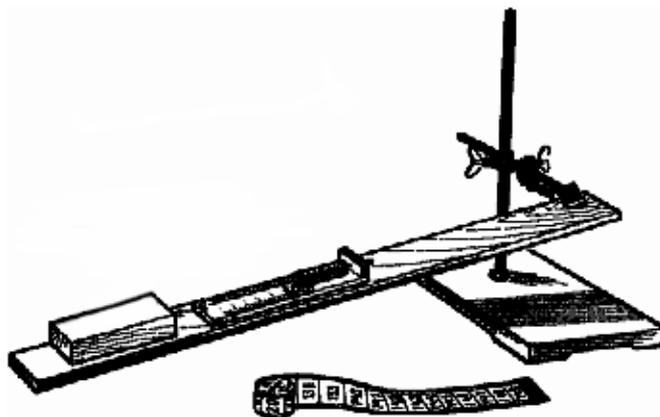
Порядок выполнения работы:

1. Установите трибометр наклонно, как показано на рисунке.
2. Измерьте длину l и высоту h наклонной плоскости.

$$l = \quad \text{м},$$

$$h = \quad \text{м}.$$

3. Динамометром измерьте силу тяжести действующую на брусок $F_1 = \quad \text{Н}$.



4. Вычислите работу по подъему

бруска на высоту h по вертикали по формуле: $A_1 = F_1 \cdot h$,

$$A_1 = \quad = \quad \text{Дж} \text{ - полезная работа.}$$

5. Прикрепите к бруску динамометр и равномерно двигая, поднимите брусок вверх по наклонной плоскости, на ту же высоту измерьте при этом силу тяги $F_2 = \quad \text{Н}$.

6. Вычислите работу по подъему бруска по наклонной плоскости длиной l по формуле: $A_2 = F_2 \cdot l$,

$$A_2 = \quad = \quad \text{Дж} \text{ - полная работа, причем } A_2 > A_1.$$

7. Вычислите КПД наклонной плоскости

$$\eta = (A_1 / A_2) \cdot 100 \% = (F_1 \cdot h / F_2 \cdot l) \cdot 100\%,$$

$$\eta = (A_1 / A_2) \cdot 100 \% = (F_1 \cdot h / F_2 \cdot l) \cdot 100\% = (\quad / \quad) \cdot 100\% = \quad \%$$

8. Результаты занесите в таблицу.

$h, \text{ м}$	$F_1, \text{ Н}$	$A_1, \text{ Дж}$	$l, \text{ м}$	$F_2, \text{ Н}$	$A_2, \text{ Дж}$	$\eta, \%$

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте «Золотое правило Механики» для простых механизмов.

2. Дают ли выигрыш в работе простые механизмы? _____

3. Почему КПД механизма не может быть 100 %? _____

4. Какими путями можно увеличить КПД наклонной плоскости?

5. Зависит ли КПД наклонной плоскости от массы поднимаемого груза?

6. Зависит ли КПД наклонной плоскости от угла наклона? _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10

ИЗМЕРЕНИЕ ВЕСА ТЕЛА В ВОЗДУХЕ И ВЕСА ТЕЛА, ПОЛНОСТЬЮ ПОГРУЖЕННОГО В ЖИДКОСТЬ, РАСЧЕТ СИЛЫ АРХИМЕДА

Цель работы: обнаружить действие выталкивающей силы на погруженное в жидкость тело. Установить зависимость величины выталкивающей силы от объема погруженной в жидкость части тела.

Оборудование: динамометр, стакан с водой.

По закону Архимеда на тело, погруженное в жидкость, действует направленная вертикально вверх выталкивающая сила, равная по величине весу жидкости, взятой в объеме погруженного в нее тела (или погруженной части тела): где g — ускорение свободного падения, $\rho_{ж}$ — плотность жидкости, V_T — объем тела, погруженного в жидкость.

Если какое-нибудь тело взвесить в жидкости, то его вес окажется меньше веса в воздухе.

Порядок выполнения работы:

1. Прицепите к крючку динамометра калориметрическое или иное тело.
2. Отметьте и запишите в таблицу показание динамометра. Это будет вес тела в воздухе $P = \quad H$.
3. Плавно опускайте в воду тело и одновременно следите за показаниями динамометра.
4. Запишите, как изменяются показания динамометра от глубины погружения тела в воду.
5. Отметьте и запишите показание динамометра при полном погружении тела в воду $P_1 = \quad H$.
6. Вычислите выталкивающую силу, действующую на тело по формуле $F_A = P - P_1 = \quad = \quad H$.

Жидкость	Вес тела		Выталкивающая сила $F_A = P - P_1, H$
	В воздухе P, H	В жидкости P_1, H	
Вода			

Вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. Каков физический смысл архимедовой силы? _____

2. На какой из опущенных в воду стальных шаров – 1,2,3 – действует наибольшая архимедова сила? Почему? (см. рис.1)

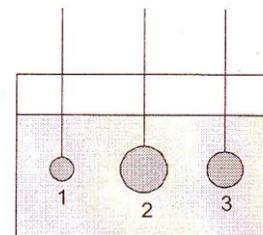


Рис. 1

3. Одинаковые ли выталкивающие силы, действующие на тела 1,2,3 равного объема? Почему? (см. рис. 2)

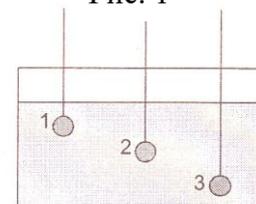


Рис. 2

4. Чему равна архимедова сила. Действующая на тело, опущенное в мерный стакан с водой? (см. рис. 3)

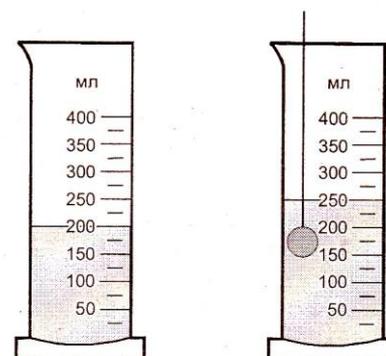


Рис. 3

5. Изменится ли архимедова сила, если брусок, находящийся в жидкости, перевести из положения а в положение б? Почему? (см. рис. 4)

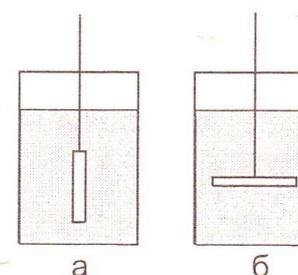


Рис. 4

6. Груз поочередно опускают в воду, соленую воду, керосин. В каком случае показания динамометра будет наименьшим? (см. рис. 5) _____



Рис. 5

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №11

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЕЩЕСТВА

Цель работы: научиться пользоваться термометром и измерять температуру вещества.

Оборудование: сосуды с горячей водой и льдом, мерный стакан, термометр, секундомер (часы с секундной стрелкой).

Порядок выполнения работы:

1. Определите цену деления термометра.

Цена деления = _____ °C.

Правила работы с термометром:

- для уменьшения погрешности измерений располагайте термометр на уровне глаз;
- помещайте термометр непосредственно в вещество;
- снимайте показания термометра через некоторое время, когда установится тепловое равновесие между термометром и окружающей его средой.

2. Определите с помощью термометра температуру в классной комнате.

$t^{\circ}_{\text{воздуха}} =$ _____ °C.

3. Налейте в стакан горячую воду массой 100 г.

4. Поместите термометр в воду и определите температуру горячей воды (см. рис. 1).

$t^{\circ}_{\text{воды}} =$ _____ °C.

5. Положите в колбу 100 г льда и с помощью термометра измерьте температуру льда (см. рис. 2).

$t^{\circ}_{\text{льда}} =$ _____ °C.

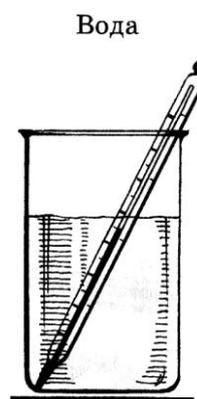


Рис. 1

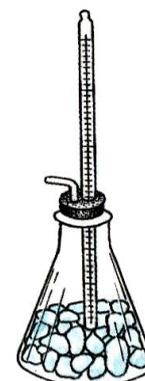


Рис. 2

6. По полученным результатам при выполнении заданий уровней А и В постройте график зависимости изменения температуры с течением времени (самостоятельно выберите масштаб по осям).

7. Отметьте цветными карандашами отдельные участки соответствующие плавлению льда, нагреву и кипению воды.

8. Сделайте вывод _____



Контрольные вопросы:

- Определите цену деления шкалы каждого термометра на рисунках (А–Д).
 - А) Цена деления =
 - Б) Цена деления =
 - В) Цена деления =
 - Г) Цена деления =
 - Д) Цена деления =
- Какую максимальную и минимальную температуру можно измерить термометрами, показанными на рисунках (А–Д).

Максимальная

Минимальная

А)

А)

Б)

Б)

В)

В)

Г)

Г)

Д)

Д)

- Какую температуру показывает каждый термометр?

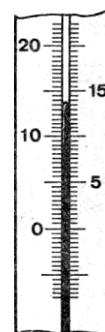
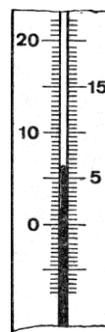
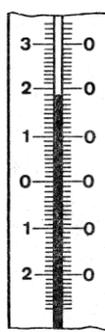
А

Б

В

Г

Д



$t = \quad ^\circ\text{C}$

4. Ночью температура воздуха была -6°C , а днём $+4^{\circ}\text{C}$. На сколько градусов изменилась температура воздуха? _____

5. Почему в медицинских термометрах используется ртуть?

6. Почему трубка термометра не имеет постоянного диаметра?

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12

ИЗМЕРЕНИЕ РАЗНОСТИ ТЕМПЕРАТУР СУХОГО И ВЛАЖНОГО ТЕРМОМЕТРОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

Цель работы: определить относительную влажность воздуха.

Оборудование: термометр, стакан с водой комнатной температуры, таблица психрометрическая.

Для предсказания погоды, атмосферных явлений необходимо следить за изменением температуры, давления и влажности воздуха. Температуру измеряют термометром жидкостным. Для снятия показаний термометра нужно установить глаз на уровне столбика жидкости в капилляре прибора.

Величина, характеризующая влажность воздуха, называется относительной влажностью. Ее измеряют с помощью гигрометра или психрометра.

Порядок выполнения работы:

1. Измерьте термометром температуру воздуха в помещении и воды в стакане и убедитесь в их равенстве

$$t_{\text{сух}} = \quad \text{ } ^\circ\text{C}.$$

2. Оберните резервуар термометра кусочком увлажненной ваты или марли и держите некоторое время «влажный» термометр в воздухе. Как только понижение температуры прекратится, запишите показание термометра.

$$t_{\text{влаж}} = \quad \text{ } ^\circ\text{C}.$$

3. Определите разность температур «сухого» и «влажного» термометров.

$$\Delta t = t_{\text{сух}} - t_{\text{влаж}} = \quad - \quad = \quad \text{ } ^\circ\text{C}.$$

4. С помощью психрометрической таблицы определите относительную влажность воздуха в помещении.

$$\varphi = \quad \text{ } \%$$



Контрольные вопросы:

1. Как изменяется абсолютная и относительная влажность воздуха при его нагревании? _____

2. Оба термометра в психрометре Августа показывают одинаковую температуру. Какова относительная влажность воздуха? _____

3. Когда зимой скорее сохнет белье: в морозную погоду или в оттепель? Почему? _____

4. Почему сильная жара труднее переносится в болотистых местах, чем в сухих? _____

5. Почему в холодных помещениях часто бывает сыро? _____

6. Почему зимой оконные стекла потеют, если в комнате много людей? _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №13 ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОСТЫВАЮЩЕЙ ВОДЫ СО ВРЕМЕНЕМ

Цель работы: исследовать изменение температуры остывающей воды со временем.

Оборудование: сосуд с горячей водой, стакан, лабораторный термометр, часы.

Порядок выполнения работы:

1. Определите цену деления лабораторного термометра.

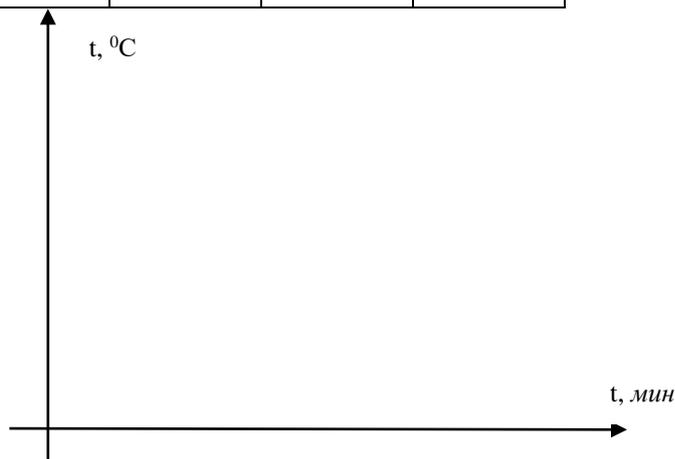
Цена деления = ____ °C.

Правила работы с термометром:

- а) для уменьшения погрешности измерений располагайте термометр на уровне глаз;
 - б) помещайте термометр непосредственно в вещество;
 - в) снимайте показания термометра через некоторое время, когда установится тепловое равновесие между термометром и окружающей его средой.
2. Налейте в стакан горячую воду массой $100\text{ г} - 200\text{ г}$.
 3. Поместите термометр в воду и каждую минуту снимайте показания термометра.
 4. Результаты записывайте в таблицу.
 5. Сравните изменения температуры воды, произошедшее за первую и последнюю минуту остывания.
 6. Сделайте *вывод*: _____

<i>Время, с</i>	<i>1минута</i>	<i>2минута</i>	<i>3минута</i>	<i>4минута</i>	<i>5минута</i>	<i>6минута</i>
<i>Температура воды, °C</i>						
<i>Масса воды, г</i>						

7. По полученным результатам постройте график зависимости изменения температуры с течением времени (самостоятельно обозначьте оси координат и задайте масштаб).



Контрольные вопросы:

1. Как связана температура воды со скоростью движения молекул?

2. Где быстрее остынет вода в чашке или блюде? Ответ поясните.

3. В каком рассоле горячем или холодном быстрее просаливаются огурцы? Почему? _____

4. Зачем солдатские фляжки для воды помещают в холщовые чехлы?

5. Зачем между колбой термоса и его корпусом (футляром) оставляют зазор? _____

6. Как можно остудить воду в сосуде двигаясь в автомобиле в котором нет холодильника? _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №14

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ ВЕЩЕСТВА

Цель работы: научиться измерять удельную теплоемкость вещества.

Оборудование: мерный стакан, стакан с холодной водой, калориметр, термометр, сосуд с горячей водой, металлический цилиндр на нити известной массы.

Порядок выполнения работы:

1. Налейте в мерный стакан воду массой 100 г комнатной температуры и измерьте ее температуру $t_1 = \quad \quad \quad ^\circ\text{C}$.
2. Налейте в сосуд от калориметра горячую воду и опустите туда металлический цилиндр.
3. Нагревайте металлический цилиндр в сосуде с горячей водой в течение 1 минуты.
4. Измерьте температуру горячей воды в которой находится цилиндр и считайте ее начальной температурой цилиндра $t_2 = \quad \quad \quad ^\circ\text{C}$.
5. Опустите нагретый цилиндр в мерный стакан с холодной водой (комнатной температуры).
6. Подождите пока установится тепловое равновесие между горячим цилиндром и холодной водой.
7. Измерьте температуру нагретой от цилиндра воды $t = \quad \quad \quad ^\circ\text{C}$.
8. Результаты измерений запишите в таблицу.

$m_{\text{воды}}, \text{кг}$	$t_1, ^\circ\text{C}$	$m_{\text{цил.}}, \text{кг}$	$t_2, ^\circ\text{C}$	$t, ^\circ\text{C}$
$0,1$				

9. Количество теплоты, полученное водой при нагревании будет определяться:

$$Q_1 = c_{\text{воды}} \cdot m_{\text{воды}} \cdot (t - t_1).$$

10. Количество теплоты, отданное воде цилиндром при охлаждении:

$$Q_2 = c_{\text{цил.}} \cdot m_{\text{цил.}} \cdot (t_2 - t).$$

11. Так как $Q_1 = Q_2$, то $c_{\text{воды}} \cdot m_{\text{воды}} \cdot (t - t_1) = c_{\text{цил.}} \cdot m_{\text{цил.}} \cdot (t_2 - t)$,

$$c_{\text{цил.}} = \frac{c_{\text{воды}} \cdot m \cdot (t - t_1)}{m_{\text{цил.}} \cdot (t_2 - t)} = \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}.$$

12. Сравните полученный результат с табличным значением удельной теплоемкости цилиндра (считать удельную теплоемкость воды равной

$$c_{\text{воды}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}).$$

Вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. Что показывает удельная теплоемкость вещества? _____

2. Удельная теплоемкость алюминия $720 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$, что это означает?

3. Одинакова ли удельная теплоемкость веществ находящихся в различных агрегатных состояниях? _____

4. Почему для охлаждения из всех жидкостей выгоднее всего применять воду? _____

5. Почему нельзя только по изменению температуры тела судить о полученном им количестве теплоты? _____

6. Влияет ли близость крупных водоемов на местный климат (температуру воздуха)? Почему? _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №15

НАБЛЮДЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ИСПАРЕНИЯ ЖИДКОСТИ. ПОСТАНОВКА КАЧЕСТВЕННЫХ ОПЫТОВ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ ИСПАРЕНИЯ ОТ ПЛОЩАДИ ПОВЕРХНОСТИ ЖИДКОСТИ И РОДА ЖИДКОСТИ.

Цель работы: выяснить, как зависит скорость испарения жидкости от площади свободной поверхности и рода жидкости.

Оборудование: пипетка, салфетка, пленка полиэтиленовая, пузырьки с водой, эфиром (спиртом).

Испарение — это парообразование, происходящее с поверхности жидкости. Молекулы жидкости при одной и той же температуре движутся с разными скоростями. Если достаточно «быстрая» молекула окажется у поверхности жидкости, то она может преодолеть притяжение соседних молекул и вылететь из жидкости. Вылетевшие с поверхности жидкости молекулы образуют пар. Одновременно с испарением происходит перенос молекул из пара в жидкость.

Скорость испарения жидкости зависит от рода жидкости, температуры, площади ее поверхности, от движения воздушных масс (ветра) над поверхностью жидкости.

Порядок выполнения работы:

1. С помощью пипетки оставьте одинаковые капли **воды** на полиэтиленовой пленке и салфетке.
2. Проследите за процессом испарения и объясните, почему капля воды на салфетке высыхает быстрее.

Вывод: _____

3. С помощью пипетки оставьте одинаковые капли воды и спирта (эфира) на салфетке.
4. Проследите за испарением капель и объясните, почему капля спирта (эфира) высохла быстрее.

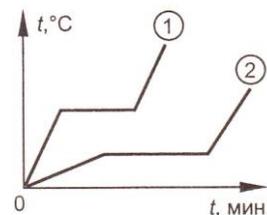
Вывод: _____

Контрольные вопросы:

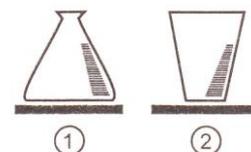
1. Дополните предложение. При испарении образование пара происходит....., а при кипении жидкости.
а) *внутри; на поверхности*
б) *на поверхности; внутри*
в) *на поверхности; внутри и на поверхности*
г) *никакой разницы нет*
2. Нагреется ли до более высокой температуры вода, если она будет дольше кипеть? _____

3. Почему очень медленно сохнет белье, если оно расположено в кучку?

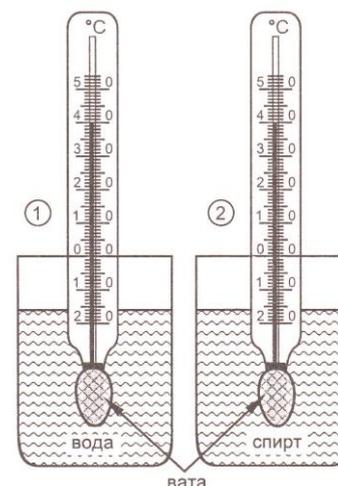
4. **Две жидкости равных масс нагреваются на одинаковых горелках до кипения. Определите по графикам. У какой жидкости: выше температура кипения _____; больше удельная теплоемкость _____; больше удельная теплота парообразования _____.**



5. **В какой сосуд вы бы налили жидкость, если вам нужно было предохранить ее от быстрого испарения _____.**



6. **Какой из термометров покажет более низкую температуру, когда мы их вынем из сосудов? Почему? _____**
- _____
- _____
- _____



Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №16 СБОРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ И ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ТОКА НА ЕЕ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ

Цель работы: приобрести умение собирать электрические цепи по имеющейся схеме или схеме нарисованной самостоятельно по рисунку. Научится пользоваться амперметром для измерения силы тока.

Оборудование: источник питания, две низковольтных лампочки, два амперметра, соединительные провода, ключ

Порядок выполнения работы:

1. Соберите цепь по рисунку 1. Начертите схему.

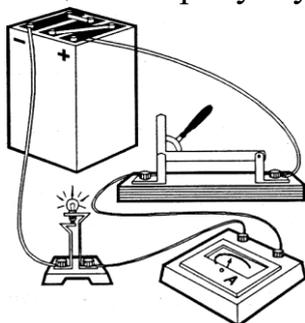
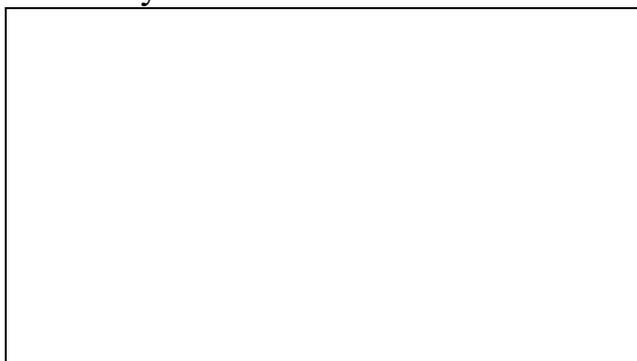


Рис. 1



Запишите показания амперметра $I_1 =$ A .

2. Соберите цепь по рисунку 2. Начертите схему.

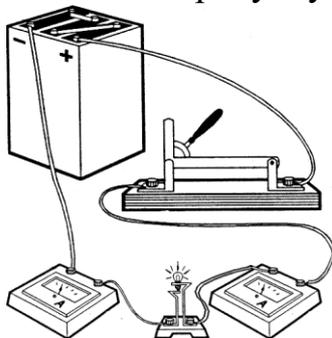
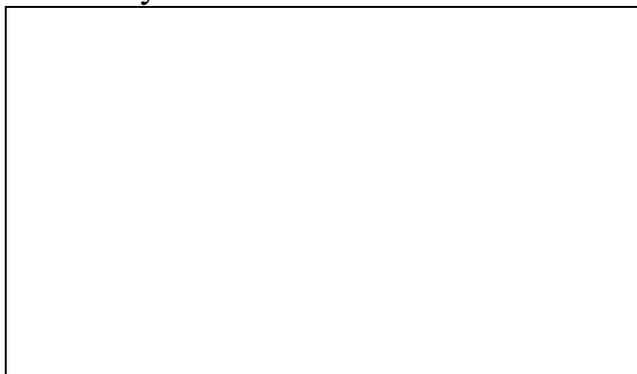


Рис. 2



Запишите показания амперметра $I_2 =$ A .

3. Соберите цепь по рисунку 3 и начертите схему.

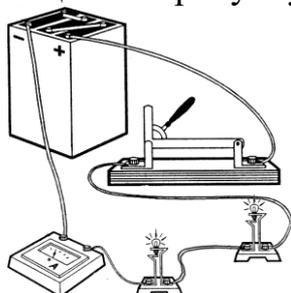
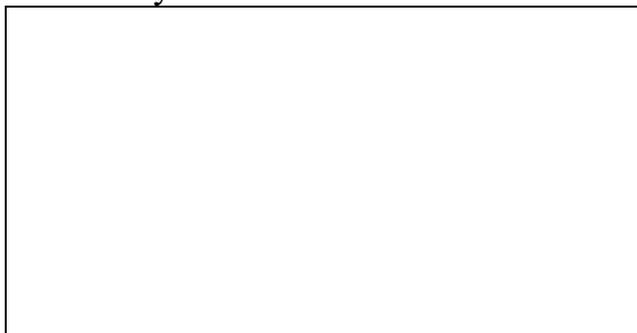


Рис. 3



Запишите показания амперметра $I_3 =$ A .

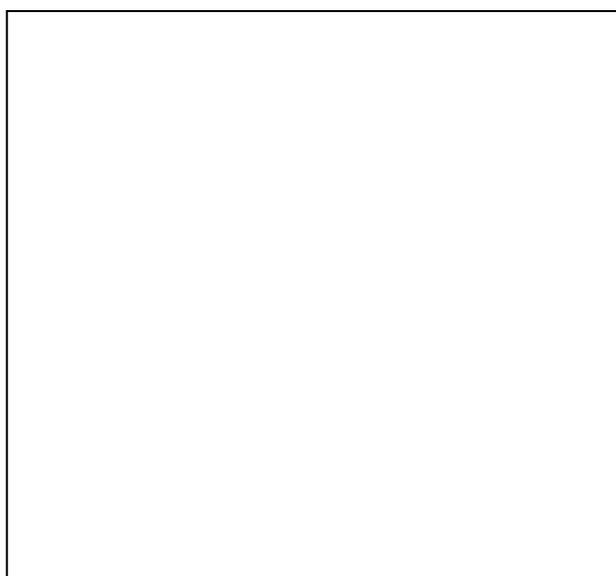
4. Сравните показания амперметра в каждом случае и сделайте *вывод*:

Контрольные вопросы:

1. Каково назначение источника в электрической цепи. _____

2. Каковы правила подключения амперметра в цепь? _____

3. Придумайте схему подключения источника к лампочке так, чтобы включать ее можно было из двух различных мест (имея в распоряжении два ключа).



4. Что представляет собой электрический ток в металлах? _____

5. Почему при замыкании ключа, действие электрического тока передается на большие расстояния практически мгновенно? _____

6. Имеется точный амперметр. Как, пользуясь им, нанести шкалу на другой, еще не проградуированный амперметр? _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №17 ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ ЦЕПИ

Цель работы: приобрести умения собирать электрические цепи постоянного тока по схемам и научиться пользоваться вольтметром для измерения напряжения на различных участках цепи.

Оборудование: две низковольтные лампочки, источник питания, вольтметр, ключ, соединительные провода, амперметр.

Порядок выполнения работы:

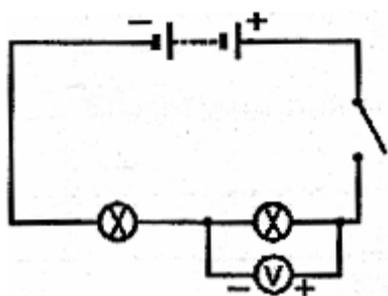


Схема 1

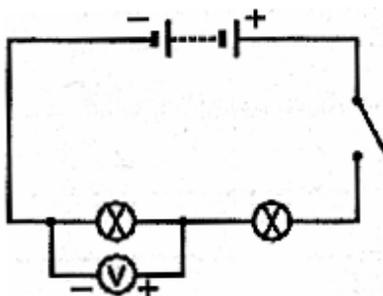


Схема 2

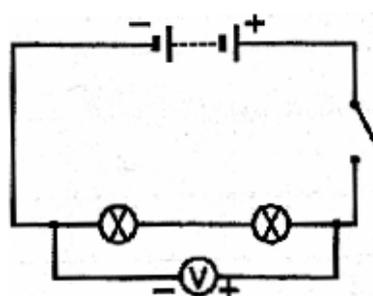


Схема 3

1. Соберите электрическую цепь по схеме 1:

Запишите показания вольтметра $U_1 = \quad B.$

2. Соберите электрическую цепь по схеме 2:

Запишите показания вольтметра $U_2 = \quad B.$

3. Соберите электрическую цепь по схеме 3:

Запишите показания вольтметра $U = \quad B.$

4. Вычислите суммарное напряжение $U_1 + U_2 = \quad + \quad = \quad B.$

5. Сравните полученную величину с показанием вольтметра схемы 3

$U = \quad B.$

6. Сделайте вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. Электрическое напряжение — это _____

2. Осуществите перевод единиц для измерения электрического напряжения:

$1\text{кВ} = \underline{\hspace{2cm}} \text{В}$ $1\text{мВ} = \underline{\hspace{2cm}} \text{В}$

$0,5\text{кВ} = \underline{\hspace{2cm}} \text{В}$ $100\text{мВ} = \underline{\hspace{2cm}} \text{В}$

3. Каковы правила подключения вольтметра на участке цепи для измерения напряжения _____

4. Какое напряжение может быть опасно для жизни? Ответ поясните.

5. Что характеризует напряжение? _____

6. Как с помощью вольтметра можно измерить напряжение на полюсах источника тока? Начертите схему.



Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №18

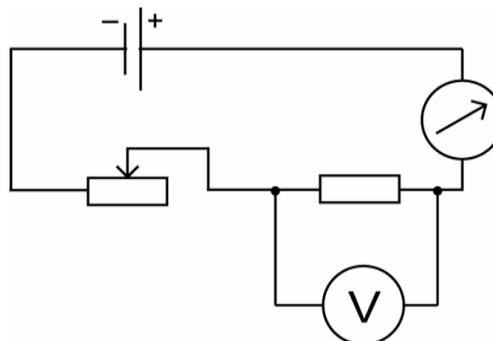
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СИЛЫ ТОКА В ПРОВОДНИКЕ ОТ НАПРЯЖЕНИЯ НА ЕГО КОНЦАХ

Цель работы: исследовать от чего зависит сила тока в проводнике.

Оборудование: источник питания, исследуемый проводник (резистор сопротивлением 1 Ом и 2 Ом), амперметр, вольтметр, ключ, реостат.

Порядок выполнения работы:

1. Соберите электрическую цепь по схеме изображенной на рисунке взяв в качестве исследуемого проводника резистор на 1 Ом.



2. Замкните ключ и с помощью реостата установите в цепи силу тока 2 А, тогда и через исследуемый проводник будет протекать ток $I_1 = 2 \text{ А}$, так как соединение последовательное.

3. С помощью вольтметра измерьте напряжение на концах исследуемого проводника $U_1 = \quad \text{В}$.

4. Измените с помощью реостата силу тока в цепи, так чтобы через исследуемый проводник протекал ток $I_2 = 1 \text{ А}$.

5. С помощью вольтметра измерьте напряжение на концах исследуемого проводника $U_2 = \quad \text{В}$ и разомкните ключ.

6. Результаты измерений запишите в таблицу.

№ опыта	$I, \text{А}$	$U, \text{В}$	$R, \text{Ом}$
1	2		1
2	1		1

7. На основании полученных результатов впишите слова в следующее утверждение:

Если сопротивление проводника не изменяется ($R = \quad$), то чем больше сила тока в проводнике, тем _____ напряжение на его концах, т.е. сила тока в проводнике и напряжение на его концах _____ пропорциональны друг другу _____.

8. На основании полученных результатов, впишите недостающие слова в формулировку закона Ома.

Сила тока на участке цепи _____ напряжению на его концах и _____ сопротивлению данного участка.

9. Напишите математическое выражение закона Ома

$I =$

10. Постройте график зависимости силы тока на участке цепи от напряжения на его концах при условии, что $R = 5 \text{ Ом}$ (самостоятельно обозначьте оси координат и задайте масштаб).



Контрольные вопросы:

1. Назовите условия необходимые для существования электрического тока в проводнике? _____

2. От чего зависит сила тока в исследуемом проводнике? _____

3. От чего зависит сопротивление проводника? _____

4. Зависит ли сопротивление проводника от силы тока? _____

5. *Может ли сила тока на участке цепи оставаться неизменной, если напряжение на концах этого участка увеличится в два раза? Ответ поясните.*

6. *Как изменится наклон графика зависимости силы тока от напряжения при изменении сопротивления участка цепи:*

а) при увеличении _____

б) при уменьшении _____

Вывод: _____

Оценка: _____

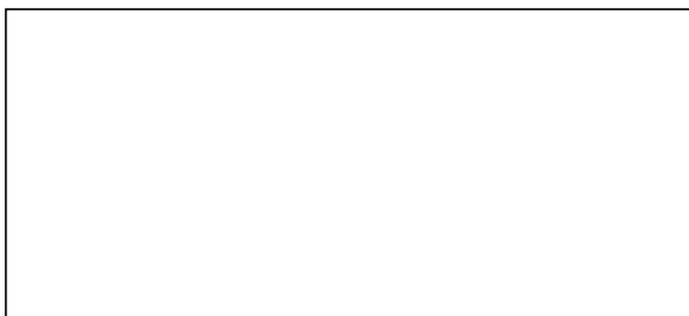
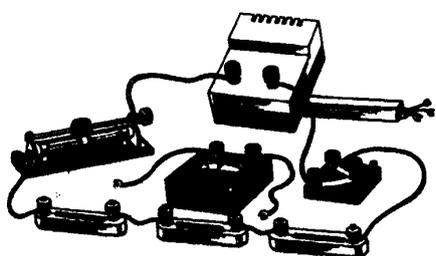
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №19 ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ ЦЕПИ ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ СОЕДИНЕНИИ ПРОВОДНИКОВ

Цель работы: экспериментально изучить характеристики различного соединения проводников.

Оборудование: источник питания на 4В, амперметр – 3 шт, вольтметр – 3 шт, проволочные резисторы сопротивлением на 1 Ом, 2 Ом и 4Ом, ключ, соединительные провода.

Порядок выполнения работы:

1. Соберите электрическую цепь, изображенную на рисунке и начертите ее схему.



2. Измерьте напряжение на всем участке цепи U и падение напряжения на концах каждого резистора U_1 , U_2 и U_3 .
3. Измерьте силу тока I в цепи и на каждом из резисторов I_1 , I_2 и I_3 .
4. Вычислите сопротивление всего участка цепи по формуле:
 $R = U / I = \quad / \quad = \quad \text{Ом.}$
5. Вычислите сопротивление каждого участка цепи по формуле:
 $R_1 = U_1 / I_1 = \quad / \quad = \quad \text{Ом,}$
 $R_2 = U_2 / I_2 = \quad / \quad = \quad \text{Ом,}$
 $R_3 = U_3 / I_3 = \quad / \quad = \quad \text{Ом.}$
6. Сравните сопротивление всего участка цепи R с суммой сопротивлений двух последовательно соединенных резисторов $R_1 + R_2 + R_3$ и убедитесь в справедливости формулы:
 $R = R_1 + R_2 + R_3 = \quad + \quad + \quad = \quad \text{Ом.}$
7. Сравните напряжение U с суммой напряжений $U_1 + U_2$, и убедитесь в справедливости формулы: $U = U_1 + U_2 + U_3 = \quad + \quad + \quad = \quad \text{В.}$
8. Сравните силу тока I с силой тока на каждом из резисторов I_1 и I_2 и сделайте вывод о равенстве токов: $I = I_1 = I_2 = I_3 = \quad = \quad = \quad \text{А.}$
9. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

U ₁ ,В	U ₂ ,В	U ₃ ,В	U ,В	I ₁ ,А	I ₂ ,А	I ₃ ,А	R ₁ ,Ом	R ₂ ,Ом	R ₃ ,Ом	R ,Ом

10. Проанализировав результат, сделайте *вывод* о выполнимости законов тока, напряжения и сопротивления при последовательном соединении

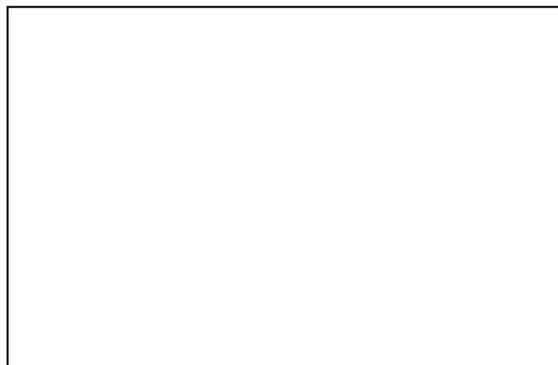
Контрольные вопросы:

1. Ученик по ошибке включил вольтметр вместо амперметра при измерении величины тока в лампе. Что при этом произойдет с накалом нити лампы?

2. Ученик по ошибке включил амперметра вместо вольтметр при измерении напряжения на горячей лампочке. Объясните, что произошло с величиной тока в цепи? _____

3. Почему последовательная цепь сопротивлений называется делителем напряжений? _____

4. Начертите схему включения двух ламп с одинаковым сопротивлением, рассчитанными на напряжение 110В, в электрическую сеть с напряжением 220В.



5. Реостат включен в цепь так, как показано на рисунке 1. Как будут изменяться показания амперметра при передвижении ползунка реостата вправо _____; влево _____?

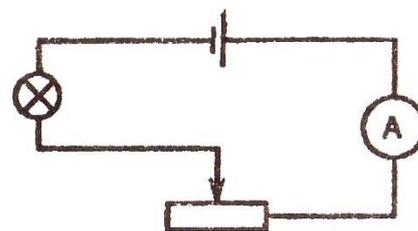


Рис. 1

6. В каких пределах может меняться сопротивление в цепи (см. рис. 2), если сопротивление реостата R имеет пределы $0...10$ Ом? Сопротивление резистора R_1 равно 20 Ом.

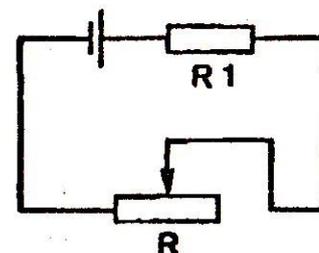


Рис. 2

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №20 ИЗМЕРЕНИЕ РАБОТЫ И МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Цель работы: научиться определять мощность и работу тока, пользуясь амперметром, вольтметром и часами

Оборудование: источник тока, две низковольтных лампы, амперметр, вольтметр, ключ, часы с секундной стрелкой, соединительные провода.

Порядок выполнения работы:

1. Начертите схему по рисунку.

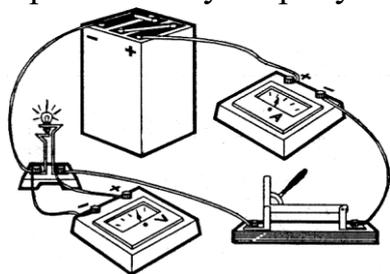
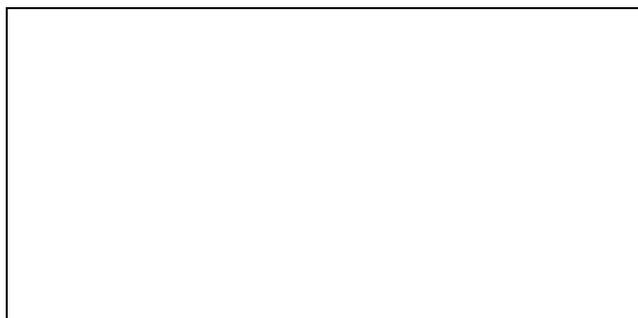


Рис. 1



2. Соберите электрическую цепь по схеме.
3. Установите на источнике напряжение $4В$.
4. Замкните ключ.
5. Снимите показания вольтметра и амперметра.

$$I = \quad A, \quad U = \quad B.$$

6. Вычислите мощность электрического тока в лампе по формуле:

$$P = IU = \quad = \quad Вт.$$

7. Вычислите работу электрического тока в лампе за 1 минуту по формуле:

$$A = IUt = \quad = \quad Дж.$$

8. Результаты запишите в таблицу.

I, A	U, B	t, c	P, Вт	A, Дж

9. Проверьте, совпадает ли рассчитанное значение мощности с обозначенным на лампе. Если значения не совпадают, объясните причину.

10. Определите по рисункам 2 и 3 сопротивления ламп.

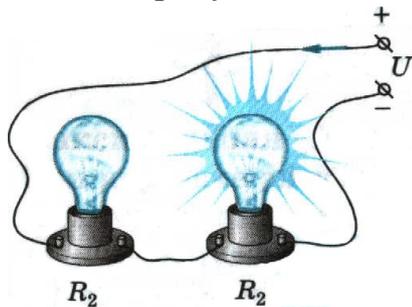


Рис. 2

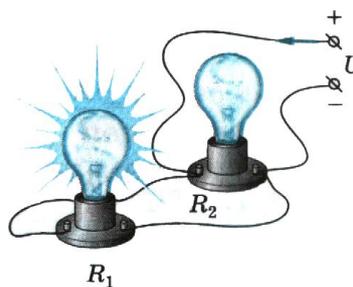


Рис. 3

11. Ответ объясните. _____

Контрольные вопросы:

1. Выразите $1 \text{ кал} =$ _____ Дж

2. Выразите $1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} =$ _____ Дж

3. Как изменится мощность электрического тока при увеличении времени в 2 раза? _____

4. Как изменится работа тока при увеличении времени в 2 раза? _____

5. Почему в эксперименте амперметр включают последовательно лампе? _____

6. Почему в эксперименте вольтметр включают параллельно лампе? _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №21

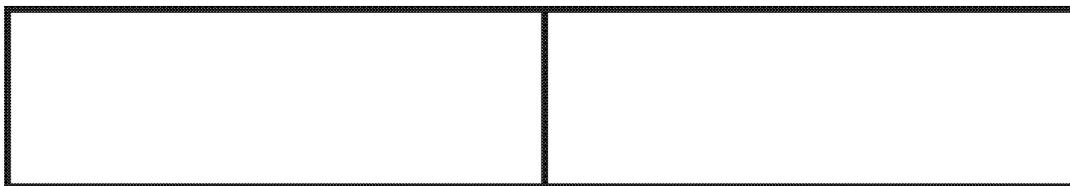
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЮСА НЕМАРКИРОВАННОГО МАГНИТА

Цель работы: научиться определять полюса немаркированного магнита различными способами.

Оборудование: постоянные магниты: два полосовых (один из которых немаркированный), один дугообразный (немаркированный), магнитная стрелка, лист бумаги, металлические опилки в специальном флаконе

Порядок выполнения работы:

1. Расположите на горизонтальной поверхности полосовой немаркированный магнит.
2. Поднесите к одному из его полюсов магнит маркированный южным полюсом и по взаимодействию магнитов определите полюс немаркированного магнита. _____
3. Проверьте полученный вами результат, поднося к исследуемому магниту маркированный магнит северным полюсом.
4. Расположите на горизонтальной поверхности дугообразный немаркированный магнит. _____
5. Между полюсами дугообразного магнита установите магнитную стрелку от компаса и по расположению магнитной стрелки определите полюса дугообразного магнита. _____
6. Сделайте вывод: _____
7. Положите полосовой немаркированный магнит на горизонтальную поверхность, а на него сверху лист бумаги.
8. Насыпьте сверху на лист бумаги тонким ровным слоем сверху металлические опилки, равномерно распределяя их по всей площади листа.
9. Зарисуйте расположение опилок на рисунке.



• А

10. Заметьте, где опилки располагаются гуще всего, объясните почему _____

11. Поместите в точку *A* магнитную стрелку и по ее расположению определите направление силовых линий полосового магнита. _____

12. Вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. Как называются части магнита, где его действие оказывается наиболее сильным? _____

2. Приведите примеры бытовых устройств, в которых используются постоянные магниты. _____

3. Имеет ли магнитные полюса наша планета Земля, где они находятся. Ответ объясните. _____

4. Зарисуйте картину силовых линий магнитного поля вокруг дугообразного магнита (рис. 1).

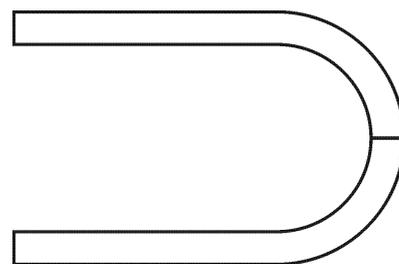


Рис. 1

5. Что произойдет с магнитными свойствами тела, если его нагреть до высокой температуры. Ответ объясните. _____

6. Сравните полученную картину с рисунком 2 и определите полюса немаркированного магнита.
Замечание: Обратите внимание, что все линии магнитного поля замкнуты.

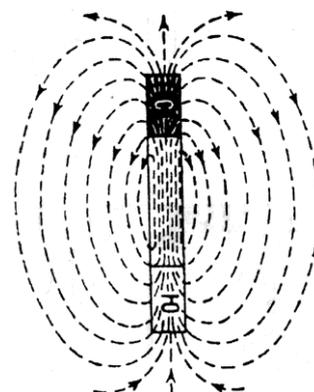


Рис. 2

Вывод: _____

Оценка: _____

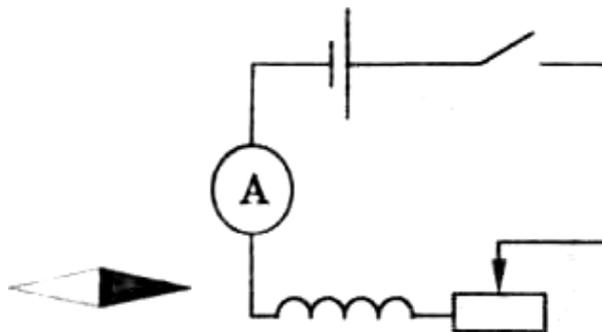
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №22 НАБЛЮДЕНИЕ МАГНИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Цель работы: идентифицировать магнитное поле катушки с током и изучить его действие на магнитную стрелку в зависимости от силы и направления тока.

Оборудование: источник тока, амперметр, реостат, ключ, компас, катушка с железным сердечником, провода соединительные.

Порядок выполнения работы:

1. Соберите электрическую цепь по схеме.
2. Замкните цепь и с помощью компаса определите магнитные полюсы у катушки.
3. Отодвиньте компас вдоль оси катушки на такое расстояние, на котором действие магнитного поля катушки на стрелку компаса незначительно.
4. Вставьте железный сердечник в катушку и наблюдайте действие электромагнита на стрелку.
5. Сделайте *вывод* _____



6. Изменяйте с помощью реостата силу тока в цепи и наблюдайте действие магнитного поля катушки на стрелку.
7. Сделайте *вывод* _____
8. Измените путем переключения источника направление тока в цепи и проследите за поведением магнитной стрелки.
9. Сделайте *вывод* _____

Контрольные вопросы:

1. Где расположено магнитное поле Земли? _____

2. На каком явлении основано действие компаса? _____

3. **Чем объясняется, что магнитная стрелка устанавливается в определенном направлении в данном месте Земли?** _____

4. **Что является индикатором магнитного поля?** _____

5. *В чем различие и сходство электрического и магнитного полей?*

6. *Как изменяется направление магнитного поля созданного током, при изменении направления тока на противоположное?* _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №23 ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КООРДИНАТЫ ТЕЛА СО ВРЕМЕНЕМ

Цель работы: научиться определять координату тела при различных видах движения.

Оборудование: стеклянная трубка с водой закрытая с обеих сторон резиновыми пробками длиной 0,6 м, секундомер, полоска бумаги с нанесенной осью координат длиной 0,6 м.

Порядок выполнения работы:

1 способ

1. Приклейте к стеклянной трубке заполненной водой полоску бумаги с нанесенной на нее осью координат.

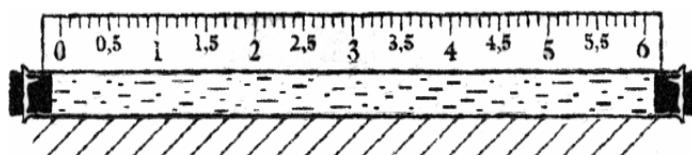


Рис. 1

2. Удерживая трубку горизонтально (см. рис. 1) обратите внимание, что пузырек воздуха в трубке расположен горизонтально и трубка выполняет роль уровня.

3. Расположите трубку вертикально, так чтобы ось координат была направлена вниз, и наблюдайте движение пузырька воздуха к верхнему концу трубки.

4. Возьмите в руки секундомер и приготовьте его к работе.

5. Переверните трубку на 180° , так чтобы ось координат была направлена вверх и включите секундомер.

6. Следите за движением пузырька воздуха.

7. Фиксируйте его положение через каждые две секунды, пока пузырек воздуха не достигнет верхнего конца трубки.

8. Результаты измерений запишите в таблицу.

<i>Время</i> t, c	0	2	4	6	8	10				
<i>Координата</i> x, cm										

9. Рассчитайте путь пройденный пузырьком воздуха за каждые две секунды его подъема по формулам:

$$S_1 = x_1 - x_0 = \quad - \quad = \quad cm = \quad m.$$

$$S_2 = x_2 - x_1 = \quad - \quad = \quad cm = \quad m.$$

$$S_3 = x_3 - x_2 = \quad - \quad = \quad cm = \quad m.$$

$$S_4 = x_4 - x_3 = \quad - \quad = \quad cm = \quad m.$$

$$S_5 = x_5 - x_4 = \quad - \quad = \quad cm = \quad m.$$

10. Определите одинаковые ли пути проходит пузырек воздуха за эти промежутки времени.

11. Сделайте *вывод* о характере движения пузырька воздуха в трубке с водой.

2 способ

1. По имеющемуся рисунку 2 определите координаты шарика движущегося по наклонному желобу если на рисунке отмечены положения шарика через каждые две секунды от начала его движения.
2. Направьте ось координат (OX) вдоль движения шарика по наклонной плоскости.
3. Результаты измерений запишите в таблицу.

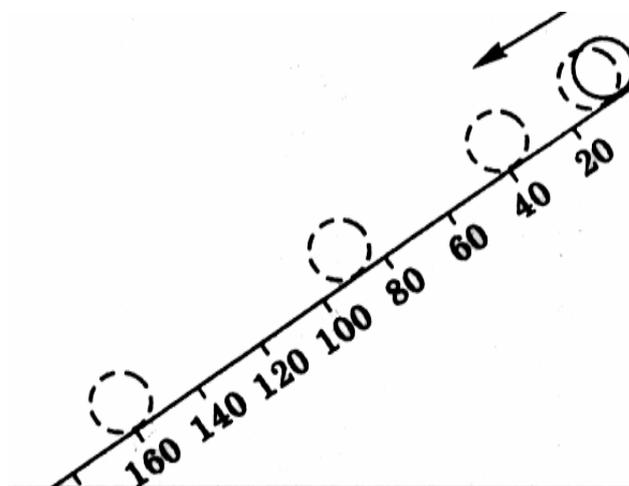


Рис. 2

Время t, c	0	2	4	6	8	10				
Координата $x, см$										

4. Рассчитайте путь пройденный шариком за каждые две секунды его движения по формулам:

$$S_1 = x_1 - x_0 = \quad - \quad = \quad см = \quad м.$$

$$S_2 = x_2 - x_1 = \quad - \quad = \quad см = \quad м.$$

$$S_3 = x_3 - x_2 = \quad - \quad = \quad см = \quad м.$$

$$S_4 = x_4 - x_3 = \quad - \quad = \quad см = \quad м.$$

$$S_5 = x_5 - x_4 = \quad - \quad = \quad см = \quad м.$$

5. Определите одинаковые ли пути проходит шарик за эти промежутки времени.
6. Сделайте вывод о характере движения шарика.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите, что необходимо для того, чтобы определить координату тела.

2. Как называется тело, которое помещается в начало отсчета? _____

3. Сколько координат изменяется при движении тела на плоскости вдоль прямой линии, если траектория движения параллельна одной из координатных осей? _____

4. Будут ли изменяться координаты автомобиля при движении относительно выбранного тела отсчета, если тело отсчета точно также движется вместе с автомобилем. _____

5. Имеет ли фигура находящаяся на шахматной доске координаты, приведите пример. _____

6. В каких единицах измеряются координаты тела находящегося на карте Земли. Где располагается тело отсчета. _____

Вывод: _____

Оценка: _____

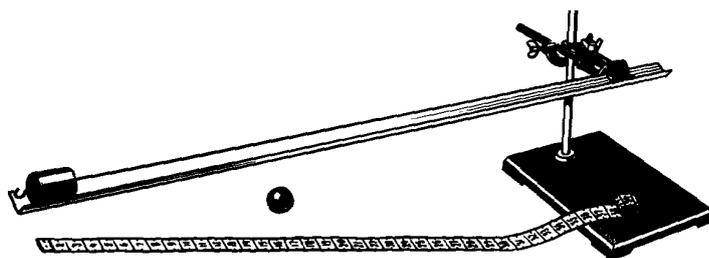
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №24 ИЗМЕРЕНИЕ УСКОРЕНИЯ ТЕЛА ПРИ РАВНОУСКОРЕННОМ ДВИЖЕНИИ

Цель работы: измерить ускорение, с которым шарик скатывается по наклонному желобу, научиться анализировать полученный результат.

Оборудование: штатив с принадлежностями, металлический желоб, стальной шарик, секундомер, стальной цилиндр, измерительная лента.

Порядок выполнения работы:

1. Соберите установку, изображенную на рисунке.
2. Дождитесь, когда стрелка секундомера совпадет с нулевым делением.
3. Отпустите шарик и заметьте время t от начала движения до его удара о цилиндр, установленный в конце желоба.
4. Измерьте пройденное шариком расстояние S с помощью сантиметровой ленты.
5. Опыт повторите три - пять раз.



Замечание: чтобы повысить точность измерений, надо брать очень длинный желоб и провести несколько измерений, по результатам которых взять среднее значение для расчета ускорения.

№	t, c	S, m	$a, m/c^2$
1			
2			
3			
Ср.			

6. Вычислите ускорение, с которым шарик скатывался, по формуле:

$$a = 2S/t^2,$$

$$a_1 = 2S_1/t_1^2 = \quad / \quad = \quad m/c^2.$$

$$a_2 = 2S_2/t_2^2 = \quad / \quad = \quad m/c^2.$$

$$a_3 = 2S_3/t_3^2 = \quad / \quad = \quad m/c^2.$$

7. Рассчитайте среднее значение ускорения по формуле:

$$a_{cp} = (a_1 + a_2 + a_3) / 3 = \quad = \quad m/c^2.$$

8. Результаты занесите в таблицу.

9. Проанализировав полученные результаты, сделайте вывод.

Вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. Какое движение называется равнопеременным? Приведите пример равноускоренного движения.

2. Какая из приведенных ниже формул соответствует определению ускорения.

$$A) a = \frac{g^2}{2S} \quad B) a = \frac{\Delta g}{\Delta t} \quad B) a = \frac{g^2}{R}$$

Г) Все три формулы из ответов А-В

Д) Ни одна формула из ответов А-В

3. Какие из приведенных зависимостей пути и модуля скорости от времени описывают равноускоренное прямолинейное движение точки?

1) $g = 4 + 2t$ 2) $S = 3 + 5t$ 3) $S = 5t^2$ 4) $S = 3t + 2t^2$ 5) $g = 2 + 3t + 4t^2$

А) 1,3,4 Б) 2,3,4 В) 3,4,5 Г) 1,4,5 Д) 1,2,5

4. Чем равноускоренное движение отличается от равнозамедленного?

5. Сделайте математический вывод формулы ускорения, с помощью которой рассчитано ускорение в данной работе.

6. Два поезда идут навстречу друг другу: один - ускоренно на север, другой - замедленно на юг. Как направлены ускорения поездов?



Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №25 ИЗУЧЕНИЕ СИЛЫ ТРЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ ПРИ СКОЛЬЖЕНИИ ДЕРЕВЯННОГО БРУСКА С ГРУЗОМ ПО ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Цель работы: исследовать зависимость силы трения скольжения от силы давления, площади и рода соприкасающихся поверхностей

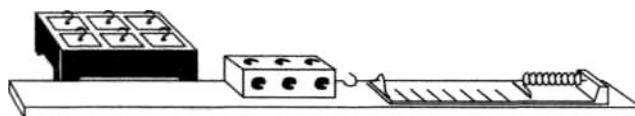
Оборудование: динамометр лабораторный, трибометр (линейка и брусок), набор грузов

Сила, возникающая при скольжении одного тела по поверхности другого, приложенная к движущемуся телу и направленная против движения, называется силой трения скольжения: $F_{тр} = \mu N$, где (μ — коэффициент трения скольжения, N — сила давления (в нашем эксперименте она равна силе тяжести по третьему закону Ньютона).

Для определения силы трения скольжения нужно измерить силу тяги (при равномерном движении бруска она равна силе трения).

Порядок выполнения работы:

1. Соберите экспериментальную установку и при равномерном движении бруска измерьте силу трения скольжения $F_{тр}$.



2. Этим же динамометром измерьте силу тяжести $F_{тяж}$, действующую на брусок, равную N .
3. Нагружая брусок одним, двумя и тремя грузами, измерьте в каждом случае силу трения и силу давления (тяжести). Результаты измерений занесите в таблицу.

$F_{тр}, Н$				
$mg, Н$				

4. По данным таблицы сделайте вывод о зависимости силы трения от силы давления.
5. Положите брусок узкой гранью на стол и проделайте 1—2 опыта (см. пункт 3). Далее эти же опыты проделайте, когда брусок с грузом будет двигаться не по линейке, а по поверхности стола.
6. Сделайте вывод о зависимости силы трения от площади и рода соприкасающихся поверхностей.

Примечание. Опыты по пунктам 5 и 6 следует проводить с бруском, нагруженным 3-4 грузами.

Контрольные вопросы:

1. Проявлением, какого взаимодействия – электромагнитного или гравитационного является сила трения? _____

2. Почему после дождя грунтовая дорога скользкая? _____

3. Приведите примеры, когда сила трения приносит пользу и когда вред.

4. Почему трудно держать в руках живую рыбу? _____

5. Назовите одну-две детали велосипеда, изготовленные с учетом увеличения силы трения скольжения. _____

6. Дайте физическое обоснование пословице “Коси, коса, пока роса; роса долой, и мы домой”. Почему при росе траву косить легче? _____

Вывод: _____

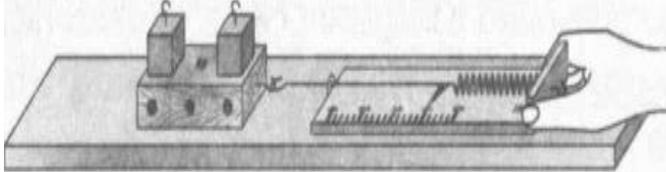
Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №26 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ

Цель работы: определить коэффициент трения скольжения деревянного бруска по деревянной поверхности.

Оборудование: брусок деревянный с крючком, трибометр, динамометр, набор грузов, штатив.

Порядок выполнения работы:



1. Положите деревянный брусок на горизонтально расположенный трибометр и, нагрузив его сначала одним грузом, потом двумя, а затем и тремя грузами, тяните динамометр по возможности равномерно вдоль трибометра (см. рисунок). Таким образом, измерьте силу тяги, равную силе трения.
2. Затем взвесьте брусок и грузы на динамометре и определите силу нормального давления N .
3. Опыт повторите три раза.
4. Рассчитайте коэффициент трения μ , как отношение силы трения к силе нормального давления по формуле:

$$\mu = F_{\text{тр}} / N,$$

$$\mu_1 = F_{\text{тр}1} / N = \quad / \quad =$$

$$\mu_2 = F_{\text{тр}2} / N = \quad / \quad =$$

$$\mu_3 = F_{\text{тр}3} / N = \quad / \quad =$$

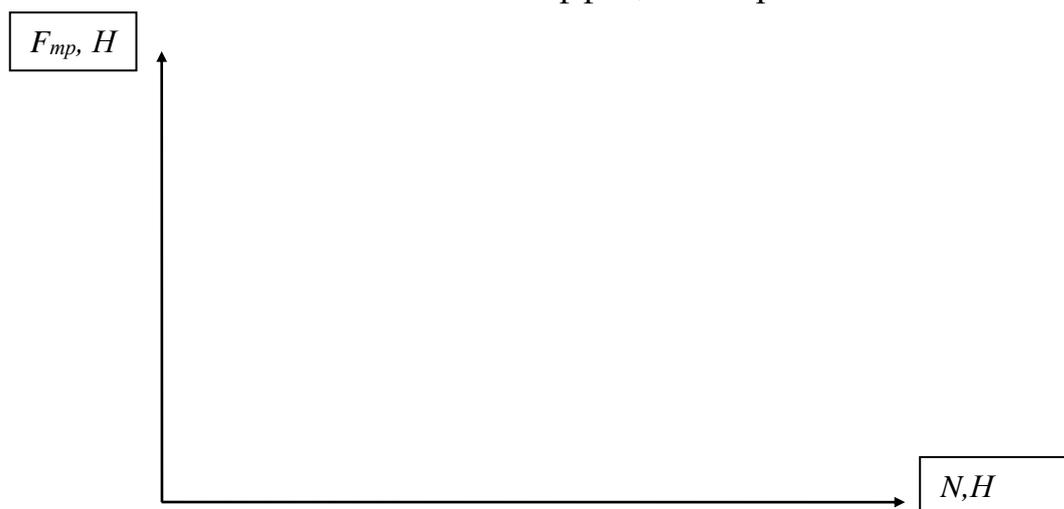
5. Рассчитайте среднее значение коэффициента трения скольжения μ по формуле: $\mu_{\text{ср}} = (\mu_1 + \mu_2 + \mu_3) / 3 =$
6. Результаты занесите в таблицу.
7. Проанализировав полученный результат, сделайте вывод, сравнив его с табличным значением коэффициента трения скольжения дерева по дереву

$$\mu = 0,25 .$$

№	$F_{\text{тр}}, Н$	$\Delta F, Н$	$m, кг$	$\Delta m, кг$	$g, м/с^2$	$N, Н$	μ	$\Delta \mu$	$E_{\mu}, \%$
1					9,83				
2					9,83				
3					9,83				
Ср.					9,83				

Вывод: _____

Постройте график зависимости силы трения от силы нормального давления и по графику рассчитайте численное значение коэффициента трения скольжения $\mu =$



Контрольные вопросы:

1. Зачем зимой задние колеса некоторых грузовых автомобилей перевязывают цепями? _____

2. Как изменится коэффициент трения, если между трущимися поверхностями нанести смазку? _____

3. Объясните, почему при буксовании колес тепловоза или автомобиля сила тяги значительно падает? _____

4. Приведите примеры проявления положительного и отрицательного проявления силы трения? _____

5. Какой угол составляет вектор силы трения скольжения с направлением скорости тела? _____

6. Брусок под действием динамометра перемещается по горизонтальной поверхности: а) равномерно, б) равноускоренно. В каком из этих случаев сила, с которой динамометр действует на брусок, равна по модулю силе трения? _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №27

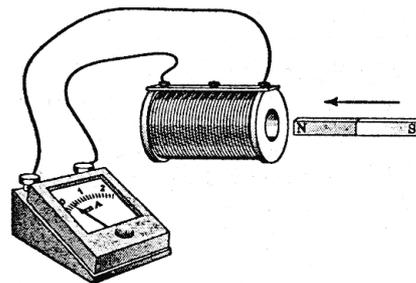
ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

Цель работы: экспериментальное исследование явления электромагнитной индукции.

Оборудование: две катушки, железный сердечник, постоянный магнит, миллиамперметр, соединительные провода, источник тока на 4В, ключ, металлический сердечник (стержень от универсального штатива).

Порядок выполнения работы:

1. Соедините выводы катушки с миллиамперметром.
2. Медленно внесите постоянный магнит северным полюсом в катушку, как показано на рисунке, а затем удалите его.
3. Пронаблюдайте, что происходит со стрелкой миллиамперметра в обоих случаях.



Непосредственно при внесении магнита _____

Непосредственно при вынесении магнита _____

4. Медленно внесите постоянный магнит южным полюсом в катушку, как показано на рисунке, а затем удалите его.
5. Пронаблюдайте, что происходит со стрелкой миллиамперметра в обоих случаях.

Непосредственно при внесении магнита _____

Непосредственно при вынесении магнита _____

6. Исследуйте, зависит ли сила индукционного тока в катушке от скорости движения магнита. Для этого повторите опыт, но при большей скорости движения магнита, чем в первом случае. Объясните. _____

Вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается явление электромагнитной индукции? _____

2. Кто открыл явление электромагнитной индукции и почему явление относится к ряду величайших? _____

3. Можно ли создать ток в замкнутом проводнике не имея источника тока? _____

4. На тонких проводниках подвешена катушка (см. рисунок 1). Если по катушке пропустить ток, то она притягивается к магниту. В чем причина наблюдаемого явления?

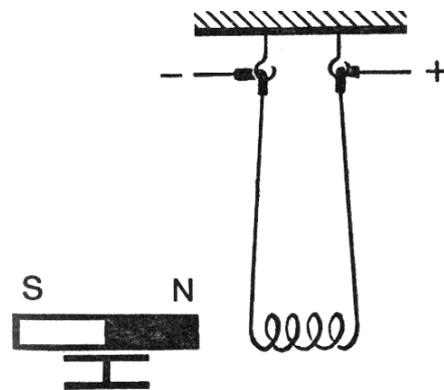


Рис. 1

5. Может ли возникнуть в катушке индукционный ток если магнит будет оставаться неподвижным относительно катушки? _____

6. Определите будет ли возникать индукционный ток при движении проводника внутри магнита. (см. рисунок 2). Ответ поясните.

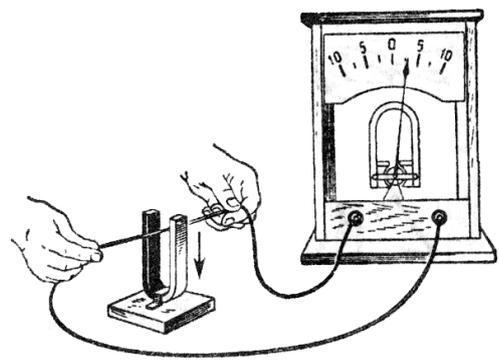


Рис. 2

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №28 ИЗМЕРЕНИЕ ФОКУСНОГО РАССТОЯНИЯ И РАСЧЕТ ОПТИЧЕСКОЙ СИЛЫ СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЫ

Цель работы: получить изображение при помощи собирающей линзы, определить ее фокусное расстояние и оптическую силу.

Оборудование: собирающая линза, матовый экран, линейка с миллиметровыми делениями.

Если на выпуклую (собирающую) линзу, находящуюся в воздухе, направить пучок света параллельно главной оптической оси (рис. 36), то пучок соберется в точке F — главном фокусе линзы.

Расстояние от оптического центра O до главного фокуса линзы называют фокусным расстоянием линзы. Необходимо измерить это расстояние и по формуле $D = 1/F$ рассчитать оптическую силу.

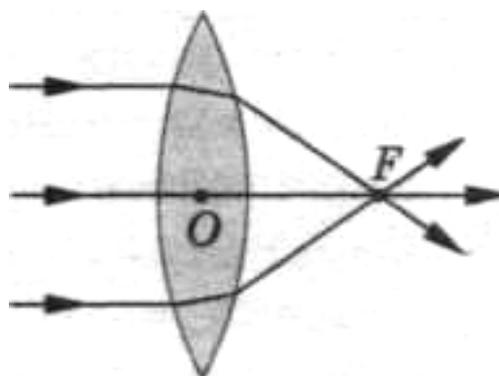
Порядок выполнения работы:

1. Установите собирающую линзу вдали от освещенного окна, а за ней расположите экран из матового стекла.
2. Перемещая экран, добейтесь четкого изображения рамы окна на экране. Оно лежит в плоскости, проходящей через фокус F (см. рисунок) перпендикулярно главной оптической оси.
3. Измерьте линейкой кратчайшее расстояние между линзой и экраном, и вы получите фокусное расстояние собирающей линзы.

$$F = \quad \text{см} = \quad \text{м}.$$

4. По формуле $D = \frac{1}{F}$ рассчитайте оптическую силу линзы, где F — фокусное расстояние линзы, выраженное в метрах.

$$D = \frac{1}{\quad} = \quad \text{дптр}.$$



Контрольные вопросы:

1. Каково свойство выпуклых линз? _____
2. Каково свойство вогнутых линз? _____
3. Какова роль экрана при наблюдении действительного изображения, полученного с помощью линз? _____

4. Как по внешнему виду отличить собирающую линзу от рассеивающей?

5. Почему в тонкостенном стакане с водой ложечка кажется увеличенной? _____

6. Как построить изображение светящейся точки находящейся на главной оптической оси? Нарисуйте. _____



Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №29 ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЫ

Цель работы: научиться получать различные изображения при помощи, собирающей линзы.

Оборудование: собирающая линза, экран, свеча, измерительная лента, описание устройства микроскопа..

Порядок выполнения работы:

1. При помощи линзы получите изображение свечи на экране.
2. Измерьте расстояние от линзы до изображения - это будет приблизительно фокусное расстояние линзы $F =$ см.
3. Последовательно располагайте свечу на различных расстояниях d от линзы:
 - а) $d < F$
 - б) $F < d < 2F$
 - в) $d = 2F$
4. Запишите в таблицу, каким будет изображение в каждом из указанных случаев, описав вид изображения, отметив значком «+» правильный ответ.
5. Сравните каждое полученное изображение с вычерченным на рисунках 1-3.

№	Фокусное расстояние F , см	Расстояние от лампы до линзы d , см	Вид изображения				
			действительное	мнимое	увеличенное	уменьшенное	Равное предмету
$d < F$							
$F < d < 2F$							
$d = 2F$							

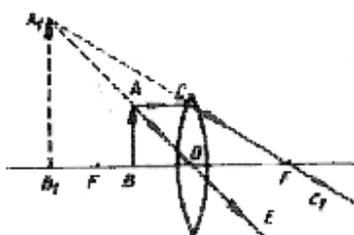


Рис. 1

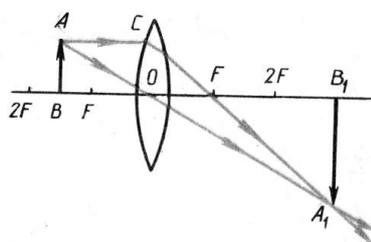


Рис. 2

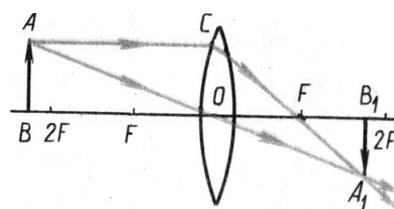
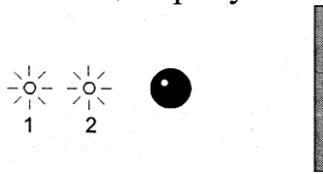


Рис. 3

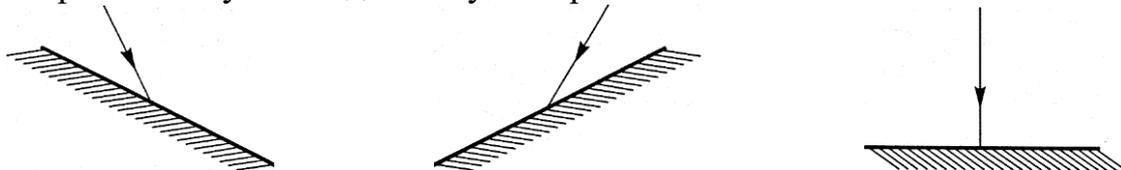
6. Запишите *вывод* о том, как меняется изображение свечи при удалении ее от линзы. _____

Контрольные вопросы:

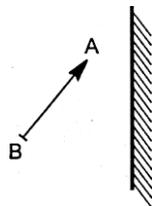
1. От какого источника света — 1 или 2 — тень от шара на экране получится больше? Ответ поясните с помощью рисунка.



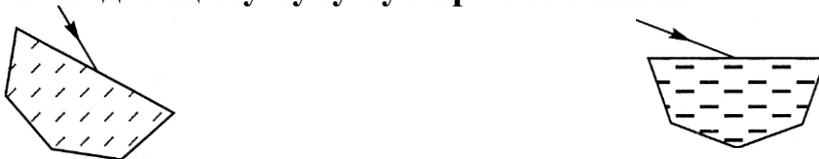
2. Начертите по лучам падения лучи отражения.



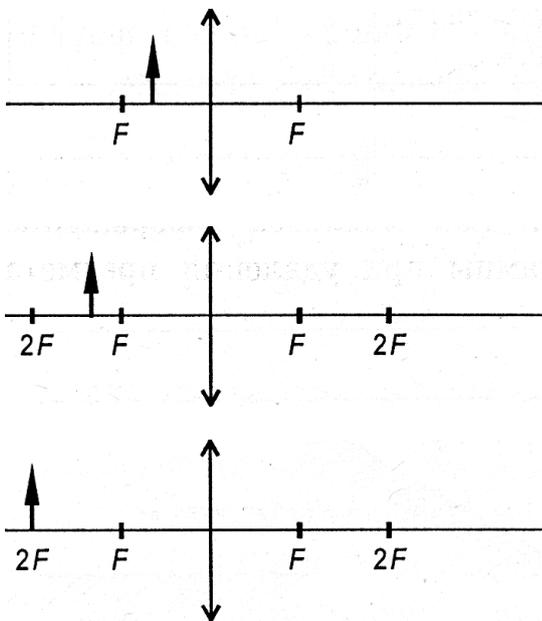
3. Постройте изображение предмета АВ в плоском зеркале.



4. Начертите по падающему лучу луч преломленный.



5. Постройте изображения, даваемые линзами.



Вид изображения:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

Вид изображения:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

Вид изображения:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №30

ПРОВЕРКА ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ: при приближении предмета к собирающей линзе на некоторое расстояние его четкое изображение удаляется на такое же расстояние.

Цель работы: получить действительное изображение предмета в собирающей линзе. На опыте убедиться, что при приближении предмета к собирающей линзе на некоторое расстояние его четкое изображение (действительное) удаляется на такое же расстояние.

Оборудование: собирающая линза, экран, свеча, измерительная лента.

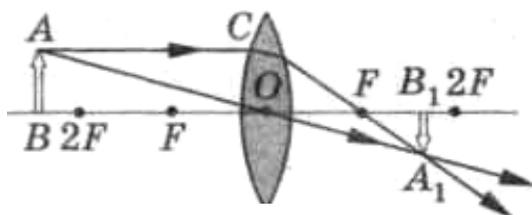


Рис. 1

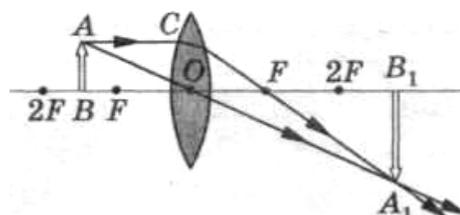


Рис. 2

В зависимости от положения предмета относительно линзы меняются размеры и расположение изображения (см. рис. 1-2). Предмет, расположенный от линзы на расстоянии больше фокусного, дает действительное перевернутое изображение.

Порядок выполнения работы:

1. Расположите линзу, свечу и экран вдоль одной прямой как показано на рисунке. Перемещая экран и линзу, получите четкое действительное изображение на нем (см. рис. 3).

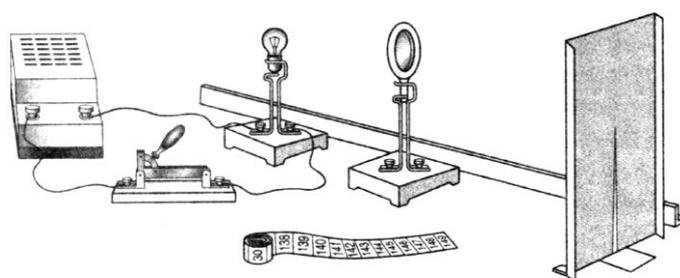


Рис. 3

2. Поместите лампочку ближе к линзе и снова получите четкое изображение, перемещая экран. По измерительной ленте зафиксируйте, на сколько уменьшилось $d = \text{см} = \text{м}$ и на сколько увеличилось $f = \text{см} = \text{м}$.
3. Сделайте вывод о достоверности предположения, сформулированного в цели работы.

Вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. Линзы изготовлены из одинакового стекла (см. рисунок). Какая из них имеет меньшее фокусное расстояние? _____

2. Какой вред в Солнечный день могут причинить листьям растений попавшие на них капли воды? _____

3. Как, используя в качестве источника света Солнце, приблизительно определить фокусное расстояние линзы? _____

4. При помощи линзы было получено увеличенное перевернутое изображение пламени свечи. Где находится свеча относительно линзы? _____

5. Перед собирающей линзой надо поместить горящую свечу так, чтобы расстояние между пламенем и действительным изображением было наименьшим. Где должна стоять свеча по отношению к линзе? _____

6. С помощью линзы на экране получено четкое изображение свечи. Как изменится изображение, если поменять местами свечу и экран? _____

Оценка: _____

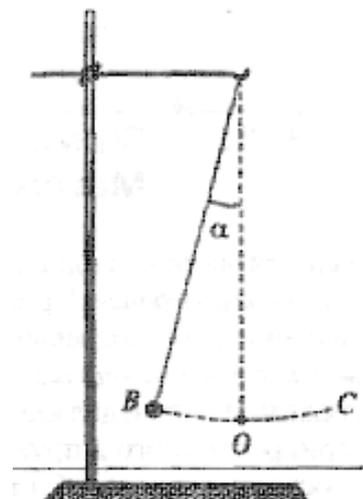
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №31 ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ МАЯТНИКА

Цель работы: научиться определять период колебаний математического маятника.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, шарик с длинной невесомой нитью, часы с секундной стрелкой или метроном.

Порядок выполнения работы:

1. Установите на краю стола штатив.
2. Закрепите нить маятника в лапке штатива так, чтобы длина маятника была 25 см как показано на рисунке.
3. Отклоните шарик от положения равновесия на 3-5 см и отпустите.
4. Измерьте промежуток времени t , за которое маятник совершит 10 полных колебаний N .
5. Рассчитайте время одного полного колебания по формуле: $T = \frac{t}{N} = \quad = \quad$ с.
6. Увеличьте в 4 раза длину нити маятника сделав ее равной 100 см.
7. Вновь отклоните шарик от положения равновесия на 3-5 см и отпустив, определите время 10 полных колебаний.
8. Рассчитайте время одного полного колебания маятника по формуле:



$$T = \frac{t}{N} = \quad = \quad \text{с.}$$

№	l, см	N	t, с	T, с
1				
2				

9. Результаты измерений запишите в таблицу.
10. Сравните значения периодов колебаний маятников в первом и втором опытах. Сделайте *вывод*, во сколько раз изменился период колебаний маятника.

11. На основании полученных данных проверьте справедливость утверждения, что период колебаний математического маятника $T \sim \sqrt{l}$.

12. Рассчитайте период колебаний математического маятника по формуле взяв значения для математического маятника ($l = 25$ см и $l = 100$ см, ускорение свободного падения считайте равным $g = 10$ м/с²).

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \quad = \quad \text{с.}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \quad = \quad \text{с.}$$

13. Сравните результаты полученные при расчете периодов двумя способами.
Сделайте вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. Какие величины характеризуют колебательное движение? _____

2. Дайте определение математического маятника _____

3. Зависит ли период колебаний математического маятника от массы шарика? _____

4. Почему колебания математического маятника в проделанных Вами опытах были затухающими? _____

5. Как изменится частота колебаний математического маятника, если его перенести из воздуха в вязкое масло? _____

6. Как изменится период колебаний математического маятника с металлическим шариком, если под ним расположить магнит? Объясните почему. _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №32

ПРОВЕРКА ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ: при увеличении массы груза пружинного маятника в 4 раза период его колебаний увеличивается в 2 раза

Цель работы: экспериментально проверить предположение о том, что при увеличении массы пружинного маятника в 4 раза его период увеличивается в 2 раза.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, спиральная пружина, набор грузов, секундомер.

Порядок выполнения:

1. Укрепите пружину так, как показано на рисунке.
2. Подвесьте к пружине груз массой 100 г , зафиксируйте время 10 полных колебаний.
3. Определите период колебаний по формуле:

$$T = \frac{t}{N} = \quad = \quad \text{с.}$$

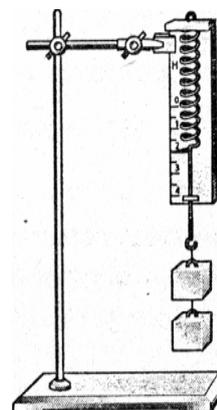
4. Подвешивая к пружине грузы массой 200 г , 300 г и 400 г , фиксируйте каждый раз время 10 полных колебаний.

5. Определите период колебаний по формуле: $T = \frac{t}{N}$,

$$T = \frac{t}{N} = \quad = \quad \text{с.}$$

$$T = \frac{t}{N} = \quad = \quad \text{с.}$$

$$T = \frac{t}{N} = \quad = \quad \text{с.}$$



$m, \text{ кг}$	$t, \text{ с}$	N	$T, \text{ с}$	$k, \text{ Н/м}$
0,1		10		40
0,2		10		40
0,3		10		40
0,4		10		40

6. Сравните периоды колебаний маятников: $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ и $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{4m}{k}}$.

7. Удостоверьтесь в правильности предположения, что после преобразований

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{4m}{k}}}{2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}} = \sqrt{\frac{4mk}{mk}} = \sqrt{4} = 2$$

Вывод: _____

Контрольные вопросы:

1. Будут ли возможны колебания шарика, закрепленного на пружине, если вся система придет в состояние невесомости? _____

2. Какая из величин, характеризующих движение пружинного маятника, является векторной: амплитуда; частота; скорость; кинетическая энергия.

3. Максимально или минимально ускорение в те моменты, когда скорость колеблющегося на пружине маятника равна 0? _____

4. Что можно сказать об ускорении, которое испытывает колеблющийся груз, подвешенный на пружине, в момент прохождения положения равновесия? _____

5. Как на спутнике определить массу груза, если в вашем распоряжении имеется пружина и набор гирь? _____

6. Если массу груза уменьшить в 16 раз, то период колебаний груза на пружине.....
 - а) увеличится в 4 раза
 - б) увеличится в 8 раз
 - в) уменьшится в 8 раз
 - г) уменьшится в 4 раза

Оценка: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №33 ИЗУЧЕНИЕ ТРЕКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ПО ГОТОВЫМ ФОТОГРАФИЯМ

Цель работы: научиться анализировать фотографии треков заряженных частиц, фотографированных в камере Вильсона, пузырьковой камере и методом фотоэмульсии и объяснять характер движения заряженных частиц.

Оборудование: фотографии треков заряженных частиц, полученных в камере Вильсона, пузырьковой камере и на фотоэмульсии.

Порядок выполнения работы:

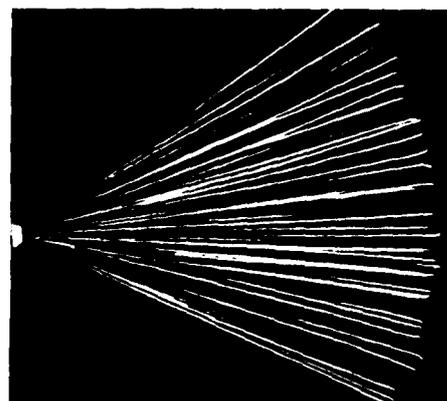
ВНИМАНИЕ!

1. *Треки заряженных частиц в камере Вильсона представляют собой цепочки микроскопических капелек жидкости (воды или спирта), образовавшиеся вследствие конденсации пересыщенного пара этой жидкости на ионах, расположенных вдоль траектории заряженной частицы; в пузырьковой камере — цепочки микроскопических пузырьков пара перегретой жидкости, образовавшихся на ионах; в фотоэмульсии — цепочки зерен металлического серебра, образовавшихся на ионах. Треки показывают траекторию движения заряженных частиц.*
2. *Длина трека зависит от начальной энергии заряженной частицы и плотности окружающей среды: она тем больше, чем больше энергия частицы и чем меньше плотность среды.*
3. *Толщина трека зависит от заряда и скорости частицы: она тем больше, чем больше заряд частицы и чем меньше ее скорость.*
4. *При движении заряженной частицы в магнитном поле трек ее получается искривленным. Радиус кривизны зависит от массы, заряда, скорости частицы и модуля индукции магнитного поля: он тем больше, чем больше масса и скорость частицы и чем меньше ее заряд и модуль индукции магнитного поля.*
5. *По изменению радиуса кривизны трека можно определить направление движения частицы и изменение ее скорости: в начале движения скорость больше там, где больше радиус кривизны трека.*

1. Проанализируйте **первую** фотографию, на которой изображены треки α -частиц в камере Вильсона и ответьте на вопросы:

1) В каком направлении двигались α -частицы?

2) Почему длина треков α -частиц примерно одинакова? _____



3) Почему толщина треков α -частиц к концу пробега немного увеличивается?

4) Почему некоторые α -частицы оставляют треки только в конце своего пробега?

2. Проанализируйте **вторую** фотографию, на которой изображены треки α -частиц в камере Вильсона, помещенной в магнитное поле и ответьте на вопросы:

1) В какую сторону двигалась α - частица ?

2) Почему треки α -частиц искривлены?

3) Как был направлен вектор магнитной индукции?

4) Почему изменяются радиус кривизны и толщина треков α -частиц к концу их пробега?

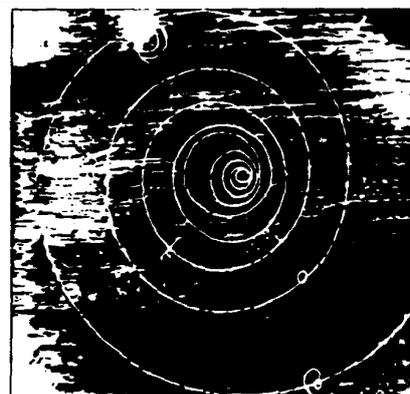


3. Проанализируйте **третью** фотографию, на которой изображен трек электрона в жидководородной пузырьковой камере, помещенной в магнитное поле и ответьте на вопросы:

1) Почему трек электрона имеет форму спирали?

2) В каком направлении двигался электрон?

3) Как был направлен вектор магнитной индукции?



Контрольные вопросы:

1. Какие методы исследования заряженных частиц Вы знаете? _____

2. Какая идея лежит в основе принципа действия счетчика Гейгера? _____

3. От чего зависит радиус кривизны трека при движении частицы в магнитном поле? _____

4. Где будет больше длина трека α -частицы у поверхности Земли или в верхних слоях атмосферы? _____

5. Изменится ли масса частицы, ее порядковый номер при испускании γ -кванта? _____

6. Почему длина и толщина треков образовавшихся частиц неодинаковы? _____

Вывод: _____

Оценка: _____

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахова Т.В. Лабораторные работы и контрольные задания по физике. Тетрадь для учащихся 7-го класса.–Саратов: «Лицей», 2000.
2. Астахова Т.В. Лабораторные работы и контрольные задания по физике. Тетрадь для учащихся 8-го класса.–Саратов: «Лицей», 2001.
3. Буров В.А. и др. Фронтальные экспериментальные задания по физике 9 класс: Дидактический материал: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1986.
4. Гоциридзе Г.Ш. Практические и лабораторные работы по физике. 7-11 классы / Под ред. проф., докт физ.-мат. Наук Н.А. Парфентьевой. – М.: «Классик Стиль», 2002.
5. Губанов В.В. Лабораторные работы и контрольные задания по физике. Тетрадь для учащихся 9-го класса.–Саратов: «Лицей», 2003.
6. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Шефер Н.И. Лабораторные работы по физике для средних ПТУ: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1976.
7. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И. Физика. Лабораторные работы 7-9 кл. Учеб. Пособие для общеобразовательных учреждений.– М.: ООО «Издательство Астрель», ООО «Издательство АСТ», 2000.
8. Лабораторные занятия по физике: Учеб. Пособие / Под ред. Л.Л. Гольдина. М.: Наука, 1983.
9. Лукашик В.И. Сборник задач по физике: Учебное пособие для учащихся 7-8 классов средней школы. 6-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1994.
10. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по физике / Сост. В.А. Коровин.– 2-е изд., стереотип. –М.: Дрофа, 2001.
11. Проверка и оценка успеваемости учащихся по физике. 7-11 кл.: Кн. для учителя / В.Г. Разумовский, Ю.И. Дик, И.И. Нурминский и др.; Под ред. В.Г. Разумовского. М.: Просвещение, 1996.
12. Разноуровневые лабораторные работы по физике 7-9 класс: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. – Рязань: Ряз. гос. пед. университет, 2004.
13. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе: Пособие для учителей. Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Просвещение, 1972.
14. Федорова Н.Б., Перелыгина Т.К. Лабораторные работы для 9 класса по физике. – Рязань: РИРО, 1999.
15. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Кн. для учителя / Под ред. В.А. Букова, Г.Г. Никифорова. –М.: Просвещение, 1996.