

Лабораторная работа №1
Измерение выталкивающей силы

Цель работы: научиться измерять выталкивающую силу, действующую на тела разной формы, погруженные в воду.

Приборы и материалы: тела цилиндрической, кубической и неправильной формы, мензурка, динамометр, стакан с водой, линейка.

Порядок выполнения работы:

1. Измерьте объем цилиндрического тела, используя мензурку с водой.
2. Рассчитайте значение выталкивающей силы $F_{\text{выт}}$, действующей на тело (плотность воды 1000 кг/м^3).
3. Подвесьте к динамометру тело. Измерьте силу тяжести, действующую на него (вес тела в воздухе).
4. Опустите тело в стакан с водой и измерьте силу упругости пружины (вес тела в воде).
5. Вычислите значение выталкивающей силы $F'_{\text{выт}} = F_{\text{тяж}} - F_{\text{упр}}$. Результаты запишите в таблицу.
6. Определите выталкивающую силу, действующую на тела кубической и неправильной формы. Результаты запишите в таблицу.
7. Сравните значения выталкивающей силы, полученные для каждого тела двумя способами. Сделайте вывод.

№ опыта	Тело	Объем тела, м^3	Выталкивающая сила $F_{\text{выт}}$, Н	Сила тяжести $F_{\text{тяж}}$, Н	Сила упругости $F_{\text{упр}}$, Н	Выталкивающая сила $F'_{\text{выт}}$, Н
1	Цилиндрическое					
2	Кубическое					
3	Неправильной формы					

Контрольные вопросы:

1. Где возникает выталкивающая сила.
2. Как она направлена?
3. Что является причиной возникновения выталкивающей силы?
4. От каких величин зависит выталкивающая сила?
5. Записать закон Архимеда.
6. Какое значение объема тела следует подставлять в формулу при вычислении выталкивающей силы?
7. На чем основано плавание судов, воздухоплавание?
8. Одинаковая ли выталкивающая сила будет действовать на два тела, имеющие равные объемы, погруженные в различные жидкости?

Лабораторная работа №2

Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.

Цель работы: сравнить количество теплоты, полученное холодной водой, с количеством теплоты, отданным горячей водой при теплообмене, и объяснить полученный результат.

Приборы и материалы: калориметр, мензурка, термометр, стаканы с водой холодной и горячей

Порядок выполнения работы:

1. Налейте в калориметр горячую воду массой 100г, а в стакан – столько же холодной. Измерьте температуры холодной и горячей воды.
2. Влейте холодную воду в сосуд с горячей водой и измерьте температуру смеси.
3. Рассчитайте количество теплоты, отданное горячей водой при остывании до температуры смеси, и количество теплоты, полученное холодной водой при ее нагревании до температуры смеси. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

Масса горячей воды $m, \text{кг}$	Начальная температура горячей воды $t, ^\circ\text{C}$	Температура смеси $t^2, ^\circ\text{C}$	Количество теплоты, отданное горячей водой $Q, \text{Дж}$	Масса холодной воды $m_1, \text{кг}$	Начальная температура холодной воды $t_1, ^\circ\text{C}$	Количество теплоты, полученное холодной водой $Q_1, \text{Дж}$

4. Сравните количество теплоты, отданное горячей водой, с количеством теплоты, полученным холодной водой, и сделайте вывод.

Контрольные вопросы:

1. Какую физическую величину называют количеством теплоты?
2. Какова единица количества теплоты?
3. От каких величин зависит количество теплоты, переданное телу при нагревании?
4. Записать формулу для расчета количества теплоты.
5. Какую физическую величину называют удельной теплоемкостью вещества?
6. В чем измеряется удельная теплоемкость вещества?
7. Как изменится внутренняя энергия тела при нагревании, охлаждении?
8. Что такое тепловой баланс?

Лабораторная работа №3

Сборка электрической цепи и измерение силы тока на различных ее участках.

Цель работы: научиться собирать простейшую электрическую цепь, измерять силу тока на различных ее участках, убедиться в том, что сила тока при отсутствии разветвлений в цепи одинакова на любом участке.

Приборы и материалы: лабораторный источник питания, резистор, амперметр, ключ, соединительные провода.

Порядок выполнения работы:

1. Начертите схему электрической цепи и соберите ее, соединив все последовательно.
2. Измерьте силу тока в цепи.
3. Выполните еще два измерения силы тока, меняя положение амперметра в цепи.
4. Для каждого случая начертите схемы цепей.
5. Запишите в таблицу результаты измерения силы тока с учетом абсолютной погрешности измерения, равной половине цены деления шкалы амперметра.
6. Сделайте вывод.

Сила тока I_1 , А	Сила тока I_2 , А	Сила тока I_3 , А

Контрольные вопросы:

1. Что называют силой тока в цепи?
2. В чем измеряется сила тока?
3. Какое явление используется для установления эталона единицы силы тока?
4. Почему сила тока во всех участках проводника одинакова?
5. Как называется прибор для измерения силы тока?
6. Как амперметр включают в цепь?
7. Как амперметр обозначается на схемах электрических цепей?
8. Можно ли подключить амперметр к зажимам батареи без других приборов и потребителей?

Лабораторная работа №4
Измерение напряжения на различных участках цепи.

Цель работы: научиться включать вольтметр в цепь, измерять напряжение на разных участках цепи .

Приборы и материалы: лабораторный источник питания, два резистора, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода.

Порядок выполнения работы:

1. Начертите схему электрической цепи и соберите ее, соединив резисторы последовательно.
2. Присоедините вольтметр к одному из резисторов и измерьте напряжение на нем.
3. Присоедините вольтметр к другому резистору и измерьте напряжение на нем.
4. Измерьте напряжение на двух резисторах.
5. Начертите схемы всех собранных электрических цепей.
6. Результаты измерения напряжения запишите в таблицу с учетом абсолютной погрешности измерения.

Напряжение $U^1, В$	Напряжение $U^2, В$	Напряжение $U^3, В$

Контрольные вопросы:

1. Что характеризует напряжение?
2. Какова единица напряжения?
3. Как рассчитать напряжение?
4. Как называется прибор для измерения напряжения?
5. Как подключается вольтметр для измерения напряжения на участке цепи?
6. Как обозначается вольтметр на схемах электрических цепей?
7. Как велика сила тока, который проходит через вольтметр?
8. Можно ли подключать вольтметр к зажимам батареи (аккумулятора) без других приборов и потребителей? Почему?

Лабораторная работа №5

Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра.

Цель работы: научиться измерять сопротивление проводника при помощи вольтметра и амперметра.

Приборы и материалы: лабораторный источник питания, два проводника, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода.

Порядок выполнения работы:

1. Начертите схему электрической цепи, которую будете собирать.
2. Соберите цепь с одним из проводников, измерьте силу тока и напряжение на нем.
3. Повторите измерения, заменив исследуемый проводник другим. Результаты измерений запишите в таблицу с учетом абсолютной погрешности.
4. Вычислите значения сопротивления проводников.

Проводники	Сила тока I, А	Напряжение U, В	Сопротивление R, Ом

5. Вычислите абсолютную погрешность измерения сопротивления, используя следующие формулы:

$$\delta R = \Delta U / U + \Delta A / A, \quad \Delta R = R \times \delta R,$$

6. Окончательный результат запишите в виде: $R = R \pm \Delta R$

Контрольные вопросы:

1. Какую величину называют электрическим сопротивлением проводника?
2. Почему мы называем сопротивление физической величиной?
3. Почему проводник обладает сопротивлением?
4. Что принимают за единицу сопротивления?
5. От каких величин зависит сопротивление проводника?
6. Записать формулу для расчета сопротивления проводника.
7. Что показывает удельное сопротивление проводника?
8. В чем оно измеряется?

Лабораторная работа №6
Регулирование силы тока в цепи с помощью реостата.

Цель работы: научиться включать в цепь реостат и регулировать с его помощью силу тока в цепи.

Приборы и материалы: лабораторный источник питания, реостат, амперметр, ключ, соединительные провода.

Порядок выполнения работы:

1. Начертите схему электрической цепи, которую вы будете собирать в работе.
2. Соберите электрическую цепь.
3. Измерьте силу тока при трех разных положениях ползунка реостата.
4. Измерьте длину той части реостата, которая включена в цепь.
5. Запишите результаты измерений в таблицу с учетом погрешности измерений.
6. Сделайте вывод.

№	Длина части реостата, см	Сила тока, А

Контрольные вопросы:

1. Каково назначение реостата в электрической цепи?
2. Почему в реостатах используют проволоку с большим удельным сопротивлением?
3. Почему проволока в реостате покрыта тонким слоем окалины?
4. Как на схемах электрических цепей принято обозначать реостат?
5. Как правильно подключить реостат в электрическую цепь? (Где должен находиться ползунок? Почему?)
6. Как зависит сопротивление проводника от его длины ?
7. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
8. Как найти напряжение на участке цепи, зная силу тока и сопротивление?

Лабораторная работа №7
Изучение последовательного соединения проводников.

Цель работы: экспериментально исследовать взаимосвязи между силой тока, напряжением и сопротивлением проводников при их последовательном соединении.

Приборы и материалы: лабораторный источник питания, два проводника, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода.

Порядок выполнения работы:

1. Начертите схему цепи, которую будете собирать.
2. Соберите цепь.
3. Измерьте силу тока, включив амперметр сначала между источником тока и одним из проводников (I^1), затем между источником тока и другим проводником (I^2), затем между проводниками (I). Запишите результаты измерений в таблицу с учетом абсолютной погрешности.
4. Измерьте напряжение сначала на одном проводнике (U^1), затем на другом (U^2), затем на обоих проводниках (U). Результаты измерений запишите в таблицу с учетом погрешности.
5. Вычислите сопротивление первого проводника (R^1), второго проводника (R^2), найдите их сумму, запишите в таблицу.
6. Вычислите сопротивление двух проводников R , зная напряжение на них и силу тока в цепи; запишите результат в таблицу.
7. Сделайте выводы.

I^1 , А	I^2 , А	I , А	U^1 , В	U^2 , В	U , В	R^1 , Ом	R^2 , Ом	$R^1 + R^2$, Ом	R , Ом

Контрольные вопросы:

1. Какое соединение проводников называется последовательным?
2. Как включаются в цепь амперметр и вольтметр?
3. Запишите законы последовательного соединения проводников.
4. Запишите закон Ома для участка цепи.

Лабораторная работа №8
Изучение параллельного соединения проводников.

Цель работы: экспериментально исследовать взаимосвязи между силой тока, напряжением и сопротивлением проводников при их параллельном соединении.

Приборы и материалы: лабораторный источник питания, два проводника, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода.

Порядок выполнения работы:

1. Начертите схему цепи, состоящую из двух параллельно соединенных проводников.
2. Соберите цепь.
3. Измерьте силу тока в неразветвленной части цепи (I), затем силу тока (I^1), протекающую через один проводник, и силу тока (I^2), протекающую через другой проводник.
4. Результаты измерений с учетом погрешности запишите в таблицу.
5. Измерьте напряжение U на концах проводников, результат с учетом погрешности запишите в таблицу.
6. Вычислите сопротивление R^1 и R^2 каждого проводника, а также общее сопротивление R параллельно соединенных проводников. Данные запишите в таблицу.
7. Вычислите величины, обратные сопротивлениям проводников. И сравните их.
8. Сделайте вывод.

I, A	I^1, A	I^2, A	$(I^1 + I^2), A$	U, B	$R^1, Ом$	$R^2, Ом$	$R, Ом$

Контрольные вопросы:

1. Какое соединение проводников называют параллельным?
2. Как включают в цепь амперметр и вольтметр?
3. Что происходит с током в цепи с параллельным соединением проводников?
4. Запишите законы параллельного соединений проводников.

Лабораторная работа №9
Измерение работы и мощности электрического тока.

Цель работы: научиться измерять работу и мощность электрического тока.

Приборы и материалы: лабораторный источник питания, проводник, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода, секундомер.

Порядок выполнения работы:

1. Начертите схему электрической цепи, которую будете собирать.
2. Соберите цепь.
3. Измерьте силу тока и напряжение на проводнике.
4. Вычислите мощность тока в проводнике.
5. Измерьте время течения тока по проводнику.
6. вычислите работу тока в проводнике. Запишите результаты всех измерений в таблицу с учетом погрешности.
7. Сделайте вывод.

Сила тока I, A	Напряжение U, B	Мощность $P, Bт$	Время t, c	Работа $A, Дж$

Контрольные вопросы:

1. Что такое мощность электрического тока?
2. Как рассчитать мощность?
3. Какова единица мощности?
4. С помощью каких приборов можно измерить мощность?
5. Формула для работы тока.
6. Единица работы.
7. Приведите примеры устройств, в которых используется нагревание проводников электрическим током.
8. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.