**КОМПЛЕКТ 1**

**Измерение средней плотности вещества**

Используя весы, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2. Абсолютную погрешность измерения массы принять равной ±1 г, абсолютную погрешность измерения объёма ±2 мл.

В бланке ответов № 2:

1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки для определения объёма тела;

2) запишите формулу для расчёта плотности;

3) укажите с учётом погрешности результаты измерения массы цилиндра и его объёма;

4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

**Измерение архимедовой силы**

Используя динамометр, стакан с простой водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной ±0,1 Н.

В бланке ответов № 2;

1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;

2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;

3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде с учётом абсолютной погрешности измерения;

4) запишите численное значение выталкивающей силы.

**Исследование зависимости архимедовой силы от объёма погруженной части тела**

Используя пластиковый цилиндр, имеющий шкалу, динамометр с пределом измерения 1 Н и стакан с водой, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости архимедовой силы от объема погруженной части тела. Определите вес цилиндра в воде, погружая его поочередно на 2, 4, 6 и 8 см в воду. Для определения веса цилиндра воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения силы с помощью динамометра равна ±0,1 Н.

В бланке ответов № 2:

1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;

2) с учётом абсолютной погрешности укажите результаты измерения веса цилиндра и архимедовой силы для четырех случаев в виде таблицы (или графика);

3) сформулируйте вывод о зависимости архимедовой силы от объема погруженной части тела.

**КОМПЛЕКТ 2**

**Измерение жёсткости пружины**

Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и один груз, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней один груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов № 2:

1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;

2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;

3) укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины с учётом абсолютной погрешности (абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной ±0,1 Н, абсолютную погрешность измерения удлинения с помощью линейки принять равной ±2 мм);

4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

**Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины**

Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр с пределом измерения 5 Н, линейку и набор из трёх грузов по 100 г каждый, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения растяжения пружины с помощью линейки равна ±2 мм, абсолютная погрешность измерения силы с помощью динамометра равна ±0,1 Н.

В бланке ответов № 2:

1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;

2) с учётом абсолютной погрешности укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трёх случаев в виде таблицы (или графика);

3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

**Измерение коэффициента трения скольжения**

Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку (I), соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной ±0,1 Н.

В бланке ответов № 2:

1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;

2) запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения;

3) с учётом абсолютной погрешности укажите результаты измерения веса каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки;

4) запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

**Измерение работы силы трения**

Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку (I), соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки на расстояние в 40 см. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной ±0,1 Н.

В бланке ответов № 2:

1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;

2) запишите формулу для расчёта работы силы трения скольжения;

3) укажите результаты измерения модуля перемещения каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки (с учётом абсолютной погрешности измерения силы);

4) запишите числовое значение работы силы трения скольжения.

**Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления**

Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из трёх грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса каретки с грузами воспользуйтесь динамометром. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной ±0,1 Н.

В бланке ответов № 2:

1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;

2) укажите результаты измерений веса каретки с грузами и силы трения скольжения с учётом погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);

3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления.

**Исследование зависимости силы трения скольжения от рода поверхности**

КОМПЛЕКТ 3

**Измерение электрического сопротивления резистора**

Определите электрическое сопротивление резистора R2. Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R2. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,4 А. Абсолютную погрешность измерения силы тока с помощью амперметра принять равной ±0,1 А, а абсолютную погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра ±0,2 В.

В бланке ответов № 2:

1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;

2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;

3) укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютных погрешностей;

4) запишите численное значение электрического сопротивления.

**Измерение мощности электрического тока**

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R2, соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,5 А. Абсолютная погрешность измерения силы тока с помощью амперметра равна ±0,1 А, абсолютная погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра ±0,2 В.

В бланке ответов № 2:

1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;

2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;

3) укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютных погрешностей;

4) запишите численное значение мощности электрического тока.

**Измерение работы электрического тока**

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительный провода, резистор, обозначенный R1, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Определите работу электрического тока за 10 минут. Абсолютную погрешность измерения силы тока"с помощью амперметра принять равной ±0,1 А, а абсолютную погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра принять равной ±0,2 В.

В бланке ответов № 2:

1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;

2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;

3) укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютных погрешностей;

4) запишите значение работы электрического тока.

**Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике, от напряжения на концах проводника**

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R2, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютную погрешность измерения силы тока принять равной ±0,1 А; напряжения ±0,2 В.

В бланке ответов №2:

1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;

2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0,2 А, 0,3 А и 0,4 А и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);

3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

**Проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников**

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R1 и R2, реостат, соберите экспериментальную установку для проверки правила для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников. Абсолютную погрешность измерения напряжения принять равной ±0,2 В.

В бланке ответов № 2:

1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;

2) измерьте электрическое напряжение на концах каждого из резисторов и общее напряжение на контактах двух резисторов при их последовательном соединении (с учётом абсолютной погрешности);

3) сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью лабораторного вольтметра составляет 0,2 В. Сделайте вывод.

**Проверка правила для силы электрического тока при параллельном соединении проводников (резисторы и лампочка)**

Используя источник тока, амперметр, реостат, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R1 и R2, проверьте экспериментально правило сложения силы электрического тока при параллельном соединении двух проводников: R1 и R2. Абсолютная погрешность измерения силы тока с помощью амперметра равна ±0,1 А.

В бланке ответов № 2:

1) нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;

2) с помощью реостата установите силу тока в неразветвленной части цепи 0,8 А и измерьте силу электрического тока в каждом из резисторов при их параллельном соединении (с указанием погрешности);

3) сравните общую силу тока (до разветвления) с суммой сил тока в каждом из резисторов (в каждом из ответвлений);

4) сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.