

# Методические рекомендации при выполнении экспериментальных заданий ОГЭ-2016 по физике



Структура варианта КИМ обеспечивает проверку всех предусмотренных Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта видов деятельности: усвоение понятийного аппарата курса физики основной школы, овладение методологическими знаниями и экспериментальными умениями, использование при выполнении учебных задач текстов физического содержания, применение знаний при решении расчетных задач и объяснении физических явлений и процессов в ситуациях практико-ориентированного характера.

Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальные умения проверяются в заданиях 18, 19 и 23.

Задания 18 и 19 контролируют следующие умения:

- формулировать (различать) цели проведения (гипотезу, выводы) описанного опыта или наблюдения;
- конструировать экспериментальную установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для прямых измерений физических величин;
- проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика.

# Экспериментальные задания №

## 23

Экспериментальные умения проверяются заданиями трех типов:

- 1) задания на косвенные измерения физических величин;
- 2) задания, проверяющие умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных;
- 3) задания, проверяющие умение проводить экспериментальную проверку физических законов;

# Критерии оценки выполнения задания №23

Полностью правильное выполнение задания оценивается 4 баллами, для этого необходимо:

- 1) схематичный рисунок экспериментальной установки;
- 2) формулу для расчета искомой величины по доступным для измерения величинам;
- 3) правильно записанные результаты прямых измерений (*указываются физические величины, прямые измерения которых необходимо провести в данном задании*);
- 4) полученное правильное числовое значение искомой величины.

# Перечень комплектов оборудования

Перечень комплектов оборудования для проведения экспериментальных заданий составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике.

## Комплект №1

- весы рычажные с набором гирь
- измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения 100 мл,  $C = 1$  мл
- стакан с водой
- цилиндр стальной на нити
- $V = 20 \text{ см}^3$ ,  $m = 156 \text{ г}$ , обозначить № 1
- цилиндр латунный на нити
- $V = 20 \text{ см}^3$ ,  $m = 170 \text{ г}$ , обозначить №2

## Комплект №2

- динамометр с пределом измерения
- 4 Н ( $C = 0,1 \text{ Н}$ )
- стакан с водой
- цилиндр стальной на нити
- $V = 20 \text{ см}^3$ ,  $m = 156 \text{ г}$ , обозначить № 1
- цилиндр латунный на нити
- $V = 20 \text{ см}^3$ ,  $m = 170 \text{ г}$ , обозначить № 2

## Комплект №3

- штатив лабораторный с муфтой и лапкой
- пружина жесткостью  $(40 \pm 1)$  Н/м
- три груза массой по  $(100 \pm 2)$  г
- динамометр школьный с пределом измерения 4 Н ( $C = 0,1$  Н)
- линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями

## Комплект №5

- источник питания постоянного тока 4,5 В
- вольтметр 0–6 В,  $C = 0,2$  В
- амперметр 0–2 А,  $C = 0,1$  А
- переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом
- резистор,  $R1 = 12$  Ом, обозначить  $R1$
- резистор,  $R2 = 6$  Ом, обозначить  $R2$
- соединительные провода, 8 шт.
- ключ
- рабочее поле

## Комплект №4

- каретка с крючком на нити  $m = 100$  г
- три груза массой по  $(100 \pm 2)$  г
- динамометр школьный с пределом измерения 4 Н ( $C = 0,1$  Н)
- направляющая (коэффициент трения каретки по направляющей приблизительно 0,2)

## Комплект №6

- собирающая линза, фокусное расстояние  $F1 = 60$  мм, обозначить  $L1$
- линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями
- экран
- рабочее поле
- источник питания постоянного тока 4,5 В
- соединительные провода
- ключ
- лампа на подставке

## Комплект №7

- штатив с муфтой и лапкой
- метровая линейка (погрешность 5 мм)
- шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 110 см
- часы с секундной стрелкой (или секундомер)

## Комплект №8

- штатив с муфтой
- рычаг
- блок подвижный
- блок неподвижный
- нить
- три груза массой по  $(100 \pm 2)$  г
- динамометр школьный с пределом измерения 4 Н ( $C = 0,1$  Н)
- линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями

# Экспериментальные задания 1-го типа

**Цель задания: проверка умения проводить косвенные измерения физических величин.**

## Предлагаемые работы :

1. плотности вещества,
2. силы Архимеда,
3. коэффициента трения скольжения,
4. жесткости пружины,
5. периода и частоты колебаний математического маятника,
6. момента силы, действующего на рычаг,
7. работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока,
8. работы силы трения,
9. оптической силы собирающей линзы,
10. электрического сопротивления резистора,
11. работы электрического тока,
12. мощности электрического тока.

# Определение плотности вещества

## Использовать комплект №1

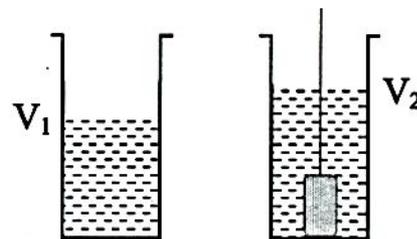
Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

## Образец возможного решения

1) *Схема экспериментальной установки*



$$2) \rho = \frac{m}{V};$$

$$3) m = 170 \text{ г}; V = V_2 - V_1 = 20 \text{ мл} = 20 \text{ см}^3;$$

$$4) \rho = 8,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 8500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания плотность вещества, из которого выполнен цилиндр оказалась равной  $8500 \text{ кг/м}^3$ .

# Определение силы Архимеда

## Использовать комплект №2

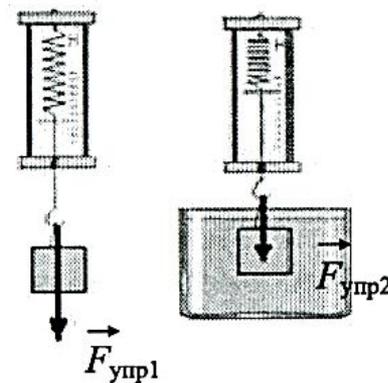
Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



$$2) F_{\text{упр1}} = mg; F_{\text{упр2}} = mg - F_{\text{выт}}; F_{\text{выт}} = F_{\text{упр1}} - F_{\text{упр2}};$$

$$3) F_{\text{упр1}} = 1,6 \text{ Н}; F_{\text{упр2}} = 1,4 \text{ Н};$$

$$4) F_{\text{выт}} = 0,2 \text{ Н}.$$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания сила Архимеда оказалась равной 0,2 Н.

# Определение коэффициента трения скольжения

## Использовать комплект №4

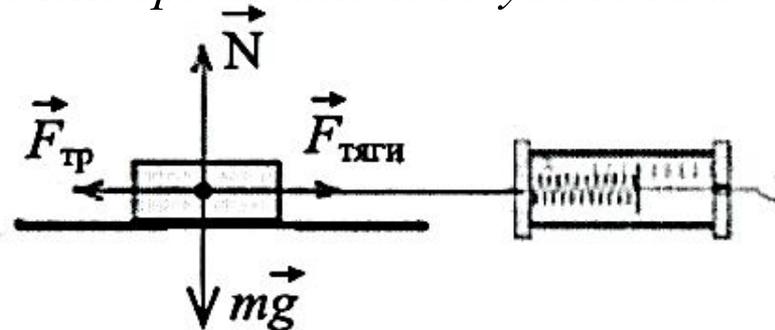
Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерений веса каретки с грузом и силы трения скольжения при движении каретки с грузом по поверхности рейки;
- 4) запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



2)  $F_{тяги} = F_{тр}$  (при равномерном движении);

$$F_{тр} = \mu N; N = P = mg \Rightarrow F_{тр} = \mu P \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \mu = F_{тяги} / P;$$

3)  $F_{тяги} = 0,4 \text{ Н}; P = 2,0 \text{ Н};$

4)  $\mu = 0,2.$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания коэффициент трения скольжения оказался равным 0,2.

# Определение момента силы, действующего на рычаг

## Использовать комплект №8

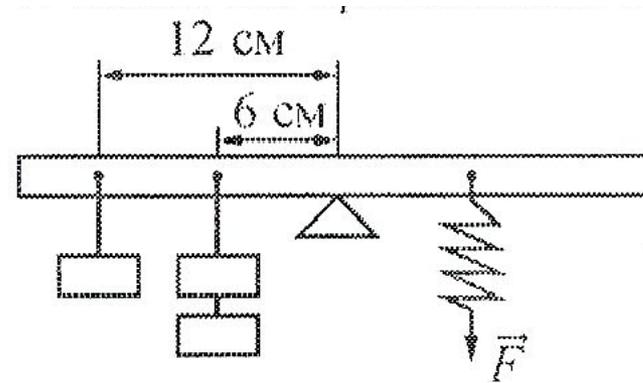
Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 12 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.

В бланке ответов:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча;
- 4) запишите числовое значение момента силы.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



$$2) M = Fl$$

$$3) F = 2\text{Н}, l = 0,12\text{ м}$$

$$4) M = 2\text{Н} \cdot 0,12\text{ м} = 0,3\text{ Н} \cdot \text{м}$$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага оказался равным  $0,3\text{ Н} \cdot \text{м}$ .

# Определение жесткости пружины

## Использовать комплект №3

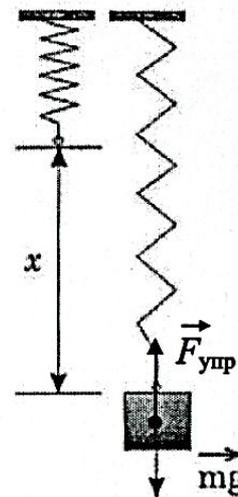
Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) Сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



$$P = 2 \text{ Н}$$

$$2) F_{упр} = mg = P; F_{упр} = kx; \Rightarrow k = \frac{P}{x};$$

$$3) x = 50 \text{ мм} = 0,05 \text{ м}$$

$$4) k = 2 : 0,05 = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания коэффициент жесткости оказался равным 40 Н/м.

# Определение периода и частоты колебаний математического маятника

## Использовать комплект №7

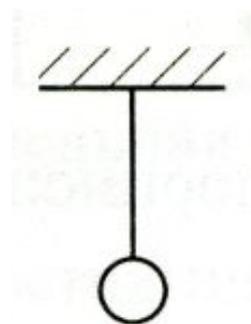
Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой; метровую линейку (погрешность 5 мм); шарик с прикрепленной к нему нитью; часы с секундной стрелкой (или секундомер). Соберите экспериментальную установку для определения периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) Приведите формулу для расчета периода и частоты колебаний;
- 3) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для длин нити маятника равной 0,5 м;
- 4) вычислите период и частоту колебания;

## Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



- 2)  $T = t/N; \nu = 1/T;$

- 3)  $N = 30; t = 42 \text{ с.}$

- 4)  $T = t/N = 1,4 \text{ с}; \nu = 1/T = 0,7 \text{ Гц.}$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания период свободных колебаний оказался равен 1,4 с, частота 0,7 Гц.

# Определение работы силы трения

## Использовать комплект №4

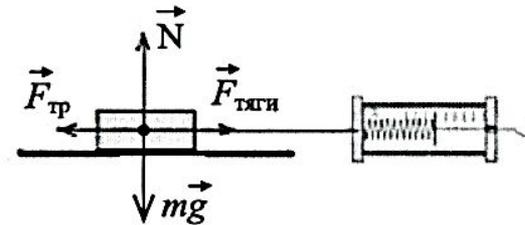
Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для определения работы силы трения при перемещении в горизонтальном направлении каретки с грузом на длину рейки.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта работы силы трения;
- 3) укажите результаты измерений силы трения скольжения при движении каретки с грузом по поверхности рейки, длины рейки;
- 4) запишите числовое значение. работы силы трения.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



2)  $A = F_{тр} \cdot s$ ;  $F_{тр} = F_{тяги}$  (при равномерном движении);

3)  $F_{тяги} = 0,4 \text{ Н}$ ;  $l = 0,5 \text{ м}$ ;

4)  $A = 0,4 \text{ Н} \cdot 0,5 \text{ м} = 2 \text{ Дж}$ .

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания работа трения скольжения оказалась равным 2 Дж

# Определение электрического сопротивления резистора

## Использовать комплект №5

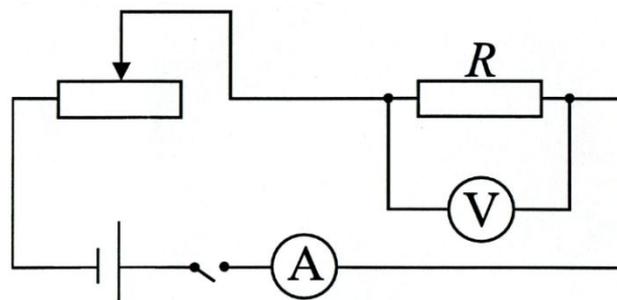
Определите электрическое сопротивление резистора  $R_1$ . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока 4,5 В, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_1$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,2 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



$$2) R = \frac{U}{I};$$

$$3) I = 0,2 \text{ A}; U = 2,4 \text{ V};$$

$$4) R = 12 \text{ Ом.}$$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания сопротивление резистора  $R_1$  оказалось равным 12 Ом.

# Определение мощности тока

## Использовать комплект №5

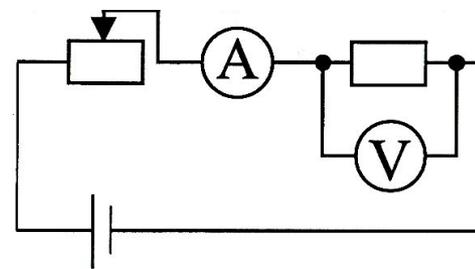
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_2$ , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,5 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение мощности электрического тока.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



2)  $P = U \cdot I;$

3)  $I = 0,5 \text{ А}; U = 3,0 \text{ В};$

4)  $P = 1,5 \text{ Вт}.$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания мощность электрического тока оказалась равной 1,5 Вт.

# Определение работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного блока

## Использовать комплект №8

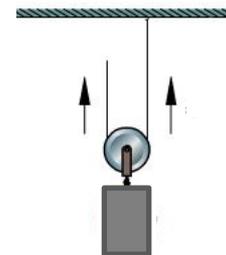
Используя штатив с муфтой, блок подвижный, нить, 3 груза, динамометр школьный, линейку, определите работу силы упругости при подъеме трех грузов на высоту 20 см.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) приведите формулу для расчета работы силы упругости;
- 3) укажите результаты прямых измерений высоты и силы упругости;
- 4) Вычислите работу силы упругости при подъеме трех грузов на указанную высоту;

## Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



$$2) A = F_{\text{упр.}} \cdot n;$$

$$3) F_{\text{упр.}} = 2 \text{ Н (при равномерном перемещении); } h = 0,2 \text{ м;}$$

$$4) A = 2 \text{ Н} \cdot 0,2 \text{ м} = 0,4 \text{ Дж}$$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания работа силы упругости при подъеме тела оказалась равной 0,4 Дж.

# Определение работы силы упругости при подъеме груза с помощью неподвижного блока

## Использовать комплект №8

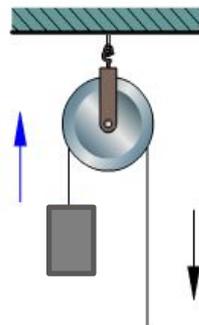
Используя штатив с муфтой, блок неподвижный, нить, 3 груза, динамометр школьный, линейку, определите работу силы упругости при подъеме трех грузов на высоту 20 см.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) приведите формулу для расчета работы силы упругости;
- 3) укажите результаты прямых измерений высоты и силы упругости;
- 4) Вычислите работу силы упругости при подъеме трех грузов на указанную высоту;

## Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



$$2) A = F_{\text{упр.}} h;$$

$$3) F_{\text{упр.}} = 3,2 \text{ Н}$$

(при равномерном перемещении);  $h = 0,2 \text{ м};$

$$4) A = 3,2 \text{ Н} \cdot 0,2 \text{ м} = 0,64 \text{ Дж}$$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания работа силы упругости при подъеме тела оказалась равной 0,64 Дж.

# Определение работы тока

## Использовать комплект №5

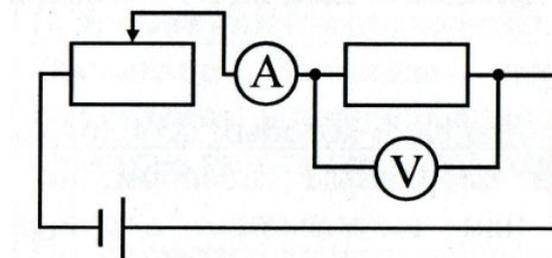
Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R$ , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока  $0,3\text{ А}$ . Определите работу электрического тока за  $10$  минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока  $0,3\text{ А}$ ;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



$$2. A = U \cdot I \cdot t.$$

$$3. I = 0,3\text{ А}; U = 3,6\text{ В}; t = 10\text{ мин} = 600\text{ с}.$$

$$4. A = 648\text{ Дж}.$$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания работа тока оказалась равной  $648\text{ Дж}$ .

# Определение оптической силы собирающей линзы

## Использовать комплект №6

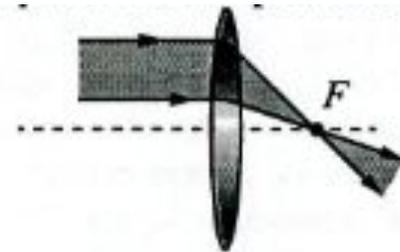
Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

## Образец возможного решения

- 1) Схема экспериментальной установки



$$2. D = 1/F.$$

$$3. F = 60 \text{ мм} = 0,060 \text{ м.}$$

$$4. D = \frac{1}{0,06 \text{ м}} \approx 17 \text{ дптр.}$$

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания оптическая сила линзы оказалась равной 17 дптр.

# Экспериментальные задания 2-го типа

Цель задания: проверка умения представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных.

## Предлагаемые работы :

1. зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины,
2. зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити,
3. зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника,
4. зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления,
5. свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

# Определение зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины

## Использовать комплект №3

Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из трех грузов. Установите зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от величины растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1)сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2)запишите результаты измерения веса грузов, удлинения пружины;
- 3)сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от величины растяжения пружины.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



| № опыта | Вес груза, Н | Сила упругости, Н | Удлинение, м |
|---------|--------------|-------------------|--------------|
| 1       | 1            | 1                 | 0,025        |
| 2       | 2            | 2                 | 0,050        |
| 3       | 3            | 3                 | 0,075        |

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания оказалось, что сила упругости прямо пропорциональна растяжению пружины.

# Определение зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити

## Использовать комплект №7

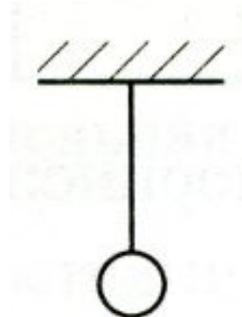
Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой; метровую линейку (погрешность 5 мм); шарик с прикрепленной к нему нитью; часы с секундной стрелкой (или секундомер). Соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для всех трех случаев;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

## Образец возможного решения

### 1) Схема экспериментальной установки



| № | Длина нити<br>$L$ , м | Число колебаний<br>$n$ | Время колебаний<br>$t$ , с | Период колебаний<br>$T = t/n$ , с |
|---|-----------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1                     | 30                     | 60                         | 2                                 |
| 2 | 0,5                   | 30                     | 42                         | 1,4                               |
| 3 | 0,25                  | 30                     | 30                         | 1                                 |

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания выяснилось, что при уменьшении длины нити период свободных колебаний уменьшается.

# Определение зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

## Использовать комплект №4

Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, три груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для определения зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

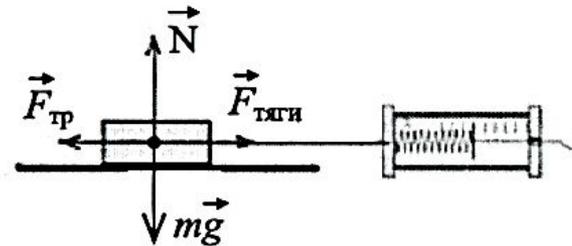
В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента
- 2) укажите результаты измерения
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки

$F_{\text{тр}} = F_{\text{тяги}}$  - при равномерном движении,  
Нагружая брусок одним, двумя, тремя грузами, измерим в каждом случае силу трения и силу давления (силу тяжести), результаты измерений запишем в таблицу



| № опыта | Сила нормального давления, Н | Сила трения, Н |
|---------|------------------------------|----------------|
| 1       | 2                            | 0,4            |
| 2       | 3                            | 0,8            |
| 3       | 4                            | 1,2            |

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания оказалось, что сила трения пружины прямо пропорциональна силе нормального давления.

# Определение свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы

## Использовать комплект №6

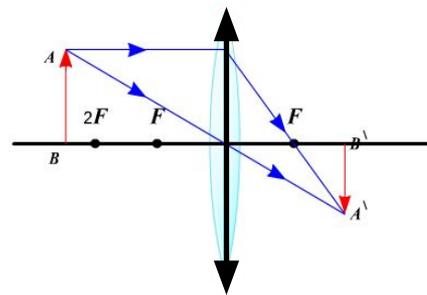
Используя собирающую линзу, экран, линейку, рабочее поле, источник питания постоянного тока 4,5 В, соединительные провода, ключ, лампу на подставке соберите экспериментальную установку для определения свойств изображений, полученного с помощью собирающей линзы

В бланке ответов:

- 1) сделайте \_\_\_\_\_ рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 3) сделайте вывод, как изменяются свойства \_\_\_\_\_ изображений, полученных с помощью собирающей линзы при удалении предмета от линзы.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



| $d$          | Свойства изображения                      |
|--------------|-------------------------------------------|
| $d < F$      | Мнимое, увеличенное, прямое               |
| $F < d < 2F$ | Действительное, увеличенное, перевернутое |
| $d > 2F$     | Действительное, уменьшенное, перевернутое |

**Вывод:** При удалении предмета от линзы изображение предмета из мнимого переходит в действительное, а его размеры уменьшаются.

# Определение зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника

## Использовать комплект №5

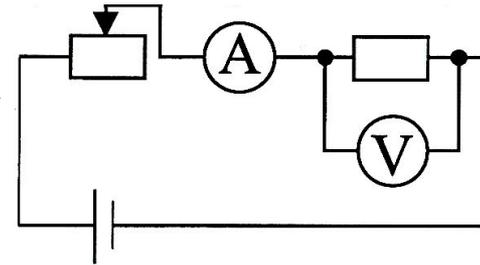
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_2$ , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) укажите результаты измерения напряжения при силе тока при разных положениях ползунка реостата;
- 3) Сделайте вывод о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



| № опыта | $I, A$ | $U, B$ |
|---------|--------|--------|
| 1       | 0,2    | 2,4    |
| 2       | 0,3    | 3,6    |
| 3       | 0,4    | 4,8    |

**Вывод:** В ходе выполнения экспериментального задания оказалось, что при увеличении напряжения между концами проводника сила тока в проводнике также увеличивается .

# Экспериментальные задания 3-го типа

**Цель работы: проверка умения проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий.**

**Предлагаемые работы по проверке:**

1. Закона последовательного соединения резисторов для электрического напряжения
2. Закона параллельного соединения резисторов для силы электрического тока

# Проверка законов последовательного соединения резисторов для электрического напряжения

## Использовать комплект №5

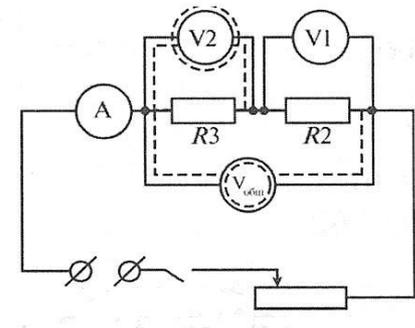
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$  соберите экспериментальную установку для проверки правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов.

В бланке ответов:

1. начертите электрическую схему эксперимента;
2. измерьте напряжение на каждом резисторе и общее напряжение на участке, включающим оба резистора;
3. сравните напряжение на каждом резисторе и общее напряжение на участке, включающим оба резистора
4. сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



| $U, B$ | $U_1, B$ | $U_2, B$ | Вывод           |
|--------|----------|----------|-----------------|
| 3      | 2        | 1        | $U = U_1 + U_2$ |

**Вывод:** Общее напряжение на двух последовательно соединенных резисторах равно сумме напряжений на каждом из резисторов.

# Проверка законов параллельного соединения резисторов для силы тока

## Использовать комплект №5

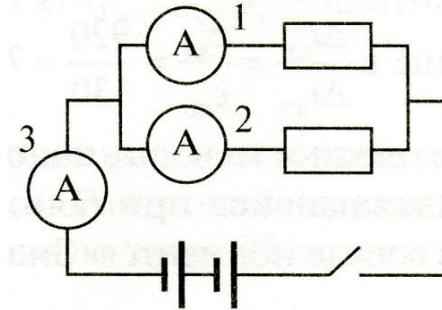
Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$  соберите экспериментальную установку для проверки правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

В бланке ответов:

1. начертите электрическую схему эксперимента;
2. измерьте силу тока в каждой ветви цепи и на неразветвленном участке;
3. сравните силу тока на основном проводнике с суммой сил токов в параллельно соединенных проводниках,
4. сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

## Образец возможного решения

1) Схема экспериментальной установки



| $I, A$ | $I_1, A$ | $I_2, A$ | Вывод           |
|--------|----------|----------|-----------------|
| 0,6    | 0,4      | 0,2      | $I = I_1 + I_2$ |

Вывод: В ходе выполнения экспериментального задания оказалось, что сила тока на основном проводнике равна сумме сил токов в параллельно соединенных проводниках .

# Литература

1. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2016 году основного государственного экзамена по ФИЗИКЕ
2. Физика 7 класс, А.В. Перышкин, ООО Дрофа, 2014 г.
3. Физика 8 класс, А.В. Перышкин, ООО Дрофа, 2014 г.
4. Физика 9 класс, А.В. Перышкин, ООО Дрофа, 2012 г.