

**Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 3 имени Г.С. Сидоренко
г. Новокубанска муниципального образования Новокубанский район**

**Дидактический материал
к выполнению экспериментальных заданий
ОГЭ по физике**

Учитель физики и математики

МОБУСОШ №3 имени
Г.С.Сидоренко г.Новокубанска

Оганян Кристина Гариковна

Оглавление

Комплект оборудования № 1.....	3
Комплект оборудования № 2.....	12
Комплект оборудования № 3.....	25
Комплект оборудования № 4.....	43
Комплект оборудования № 5.....	52
Список использованной литературы.....	61

Комплект оборудования № 1

Комплект №1	
<i>Элемент оборудования</i>	<i>Рекомендуемые характеристики</i>
• весы электронные	
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($\Delta V = 1$ мл)
• два стакана с водой	
• динамометр №1	предел измерения 1 Н ($\Delta V = 0,02$ Н)
• динамометр №2	предел измерения 5 Н ($\Delta F = 0,1$ Н)
• поваренная соль, палочка для перемешивания	
• цилиндр стальной на нити; обозначить №1	$V = (25,0 \pm 0,3)$ см ³ , $m = (195 \pm 2)$ г
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить №2	$V = (25,0 \pm 0,7)$ см ³ , $m = (70 \pm 2)$ г
• пластиковый цилиндр на нити; обозначить №3	$V = (56,0 \pm 1,8)$ см ³ , $m = (66 \pm 2)$ г, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить №4	$V = (34,0,0 \pm 0,7)$ см ³ , $m = (95 \pm 2)$ г, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм

Список работ, которые можно выполнить с помощью комплекта № 1:

1. Измерение средней плотности вещества.
2. Измерение архимедовой силы.
3. Исследование зависимости архимедовой силы от объема погруженной части тела и от плотности жидкости.
4. Исследование независимости выталкивающей силы от массы тела.

Работа № 1. Измерение средней плотности вещества

Оборудование:

- весы
- мерный цилиндр
- стакан с водой
- цилиндр стальной на нити
- цилиндр алюминиевый на нити ($m = (70 \pm 2)$) г
- цилиндр пластиковый на нити
- цилиндр алюминиевый на нити ($m = (34 \pm 2)$) г

Опыт 1.1.

Используя весы, мерный цилиндр, стакан с водой, стальной цилиндр, соберите экспериментальную установку для измерения плотности стали.

Определите плотность стали.

Оборудование:

- весы;
- мерный цилиндр;
- стакан с водой;
- цилиндр стальной на нити ($m = (195 \pm 2)$ г).

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела.

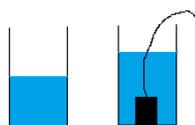
2. Запишите формулу расчёта плотности стали.

3. Укажите результаты измерения массы тела и его объёма.

4. Укажите числовое значение плотности стали.

Образец оформления задания в бланке ответов

1) *Схема установки:*



2) *Формулы для расчёта:*

$$\text{плотность } \rho = \frac{m}{V}$$

$$V = V_2 - V_1$$

3) *Результаты измерений:*

$$m = 196 \text{ г}$$

$$V_1 = 160 \text{ мл} = 160 \text{ см}^3$$

$$V_2 = 184 \text{ мл} = 184 \text{ см}^3$$

$$V = 184 \text{ мл} - 160 \text{ мл} = 24 \text{ мл} = 24 \text{ см}^3$$

$$4) \rho = \frac{196 \text{ г}}{24 \text{ см}^3} \approx 8,2 \text{ г/см}^3$$

Опыт 1.2.

Используя весы, мерный цилиндр, стакан с водой, **алюминиевый цилиндр**, соберите экспериментальную установку для измерения плотности алюминия. Определите плотность алюминия.

Оборудование:

- весы;
- мерный цилиндр;
- стакан с водой;
- цилиндр алюминиевый на нити ($m = (70 \pm 2) \text{ г}$).

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела.
2. Запишите формулу расчёта плотности алюминия.
3. Укажите результаты измерения массы тела и его объёма.
4. Укажите числовое значение плотности алюминия.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема установки:*

2) *Формулы для расчёта:*

3) *Результаты измерений:*

4) *Плотность равна:*

Опыт 1.3.

Используя весы, мерный цилиндр, стакан с водой, пластиковый цилиндр, соберите экспериментальную установку для измерения плотности пластика. Определите плотность пластика.

Оборудование:

- весы;
- мерный цилиндр;
- стакан с водой;
- цилиндр пластиковый на нити ($m = (66 \pm 2)$ г).

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела.
2. Запишите формулу расчёта плотности пластика.
3. Укажите результаты измерения массы тела и его объёма.
4. Укажите числовое значение плотности пластика.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема установки:*

2) *Формулы для расчёта:*

3) *Результаты измерений:*

4) *Плотность равна:*

Опыт 1.4.

Используя весы, мерный цилиндр, стакан с водой, алюминиевый цилиндр, соберите экспериментальную установку для измерения плотности алюминия. Определите плотность алюминия.

Оборудование:

- весы
- мерный цилиндр

- стакан с водой
- цилиндр алюминиевый на нити ($m = (95 \pm 2)$ г)

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела.
2. Запишите формулу расчёта плотности пластика.
3. Укажите результаты измерения массы тела и его объёма.
4. Укажите числовое значение плотности пластика.

Образец оформления задания в бланке ответов.

- 1) *Схема установки:*
- 2) *Формулы для расчёта:*
- 3) *Результаты измерений:*
- 4) *Плотность равна:*

Работа № 2. Измерение архимедовой силы

Опыт 2.1.

Используя мерный цилиндр с водой, цилиндр алюминиевый №4, динамометр №1, соберите экспериментальную установку для измерения архимедовой силы, действующей на цилиндр.

Оборудование:

- цилиндр алюминиевый № 4
- динамометр № 1
- мерный цилиндр с водой

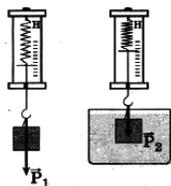
В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной.
2. Запишите формулу расчёта архимедовой силы.
3. Укажите результаты измерения веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде.

4. Укажите числовое значение силы Архимеда.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема установки:*



2) *Формулы для расчёта:*

$$\text{Архимедова сила } F_A = P_1 - P_2$$

3) *Результаты измерений:*

<i>В воздухе</i>	<i>В воде</i>	<i>Архимедова сила</i>
$P_1, Н$	$P_2, Н$	$F = P_1 - P_2, Н$
0,98	0,62	0,36

4) $F_A = 0,98 - 0,62 = 0,36 Н$

Опыт 2.2.

Используя мерный цилиндр с водой, цилиндр №3, динамометр №1, соберите экспериментальную установку для измерения архимедовой силы, действующей на цилиндр.

Оборудование:

- цилиндр №3;
- динамометр № 1;
- мерный цилиндр с водой.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной.
2. Запишите формулу расчёта архимедовой силы.
3. Укажите результаты измерения веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде.
4. Укажите числовое значение силы Архимеда.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема установки:*

2) *Формулы для расчёта:*

3) *Результаты измерений:*

<i>В воздухе</i>	<i>В воде</i>	<i>Архимедова сила</i>
$P_1, Н$	$P_2, Н$	$F = P_1 - P_2, Н$

4) $F_A =$

Работа № 3. Исследование зависимости архимедовой силы от объема погруженной части тела и от плотности жидкости

Опыт 3.1.

Исследуйте зависимость архимедовой силы от объема погружённой части тела и от плотности жидкости.

Оборудование:

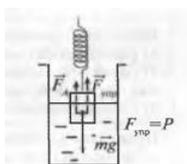
1. сосуд с пресной водой;
2. цилиндр пластиковый №3;
3. динамометр №1.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите, какое предположение проверялось на опыте.
3. Сделайте вывод о том, зависит ли сила Архимеда от заданной величины.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема установки:*



2) *Результаты измерений:*

<i>Объём погруженной части цилиндра</i>	$F_{упр}, Н$	$F_A, Н$
---	--------------	----------

$1/4$	0.52	$0,14$
$1/2$	0.38	$0,28$
V	0.10	$0,56$

3) *Вывод: при увеличении объёма погруженной части в жидкость сила Архимеда увеличивается.*

Опыт 3.2.

Исследуйте зависимость архимедовой силы от объема погружённой части тела и от плотности жидкости.

Оборудование:

1. сосуд с пресной водой;
2. сосуд с раствором соли в воде;
3. цилиндр пластиковый №3;
4. динамометр №1.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите, какое предположение проверялось на опыте.
3. Сделайте вывод о том, зависит ли сила Архимеда от заданной величины.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема установки:*

2) *Результаты измерений:*

<i>Жидкость</i>	<i>$F_A, Н$</i>
<i>Пресная вода</i>	
<i>Раствор соли</i>	

3) *Вывод:*

Работа № 4. Исследование независимости выталкивающей силы от массы тела

С помощью оборудования поставьте опыт, демонстрирующий, что выталкивающая сила, действующая на тело, погружённое в воду, не зависит от массы тела.

Оборудование:

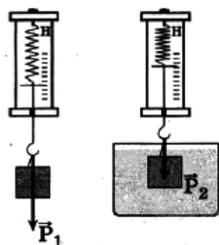
1. динамометр №1;
2. стакан с водой;
3. цилиндр № 1;
4. цилиндр №2.

В бланках ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Напишите результаты проведённых прямых и косвенных измерений.
3. Сформулируйте вывод по результатам опыта.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема установки:*



2) *Результаты проведённых прямых и косвенных измерений:*

$$F_{\text{выт}} = P_1 - P_2.$$

Для цилиндра №1:

$$P_1 = 1,9 \text{ Н}; P_2 = 1,6 \text{ Н};$$

$$F_{\text{выт} 1} = (0,3 \pm 0,2) \text{ Н}.$$

Для цилиндра №2:

$$P_1 = 0,68 \text{ Н}; P_2 = 0,42 \text{ Н};$$

$$F_{\text{выт} 2} = (0,26 \pm 0,04) \text{ Н}.$$

3) Вывод: значение выталкивающей силы, действующей на цилиндр №1, принадлежит интервалу $(0,3 \pm 0,2)$ Н, для цилиндра №2 такой интервал имеет вид $(0,26 \pm 0,04)$ Н. Эти интервалы перекрываются. Следовательно, выталкивающая сила не зависит от массы тела.

Комплект оборудования № 2

Комплект №2	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики
• штатив лабораторный с держателем	
• динамометр №1	предел измерения 1 Н ($\Delta F = 0,02$ Н)
• динамометр №2	предел измерения 5 Н ($\Delta F = 0,1$ Н)
• пружина №1 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (50 ± 2) Н/м
• пружина №2 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (10 ± 2) Н/м
• три груза, обозначить № 1, № 2 и № 3	массой по (100 ± 2) г каждый
• набор грузов, обозначить №4, №5 и №6	наборный груз, позволяющий устанавливать массу грузов: № 4 массой (60 ± 1) г, №5 массой (70 ± 1) г и № 6 массой (80 ± 1) г или набор отдельных грузов
• линейка и транспортир	длина 300 мм с миллиметровыми делениями
• брусок с крючком и нитью	масса бруска $m = (50 \pm 5)$ г
• направляющая длиной не менее 500 мм. Две поверхности направляющей имеют разные коэффициенты трения бруска по	поверхность «А» - приблизительно 0,2; поверхность «Б» - приблизительно 0,6 или две направляющие с

направляющей обозначить «А» и «Б»	разными коэффициентами трения
-----------------------------------	-------------------------------

Список работ, которые можно выполнить с помощью комплекта № 2:

1. Измерение жёсткости пружины.
2. Измерение коэффициента силы трения скольжения.
3. Измерение работы силы трения.
4. Измерение работы силы упругости.
5. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности.
6. Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины.

Работа № 1. Измерение жёсткости пружины

Опыт 1.1.

Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину № 1 динамометр с пределом измерения 5 Н, линейку и груз № 2, соберите экспериментальную установку для определения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения длины составляет ± 1 мм, абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,05$ Н.

Оборудование:

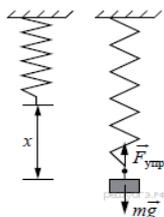
- штатив лабораторный с муфтой и лапкой;
- пружина № 1;
- груз № 1;
- динамометр №2;
- линейка длиной 300 мм с миллиметровыми делениями.

В бланке ответов:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. запишите формулу для расчёта жёсткости пружины.
3. укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины.
4. запишите численное значение жёсткости пружины.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) Схема установки:



2) Формула для расчёта:

$$F_{\text{упр}} = mg = P;$$

$$F_{\text{упр}} = kx$$

$$k = \frac{P}{x}$$

3) Результат измерений:

$$x = 38 \text{ мм} = 0,038 \text{ м};$$

$$P = 1,9 \text{ Н};$$

4) Жёсткость равна:

$$k = 50 \text{ Н/м}.$$

Опыт 1.2.

Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину № 2, динамометр с пределом измерения 1 Н, линейку и груз № 1, соберите экспериментальную установку для определения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней груз. Для определения веса груза воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения длины составляет ± 1 мм, абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,05$ Н.

Оборудование:

- штатив лабораторный с муфтой и лапкой;
- пружина № 2;
- груз № 1;
- динамометр №2;
- стальная линейка длиной 300 мм с миллиметровыми делениями.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.

2. Запишите формулу для расчёта жёсткости пружины.
3. Укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины.
4. Запишите численное значение жёсткости пружины.

Образец оформления в бланке ответов.

1) *Схема установки:*

2) *Формулы для расчёта:*

3) $F_{\text{упр}} =$;

$$F_{\text{упр}} =$$

$$k =$$

4) *Результат:*

$$x = \quad \text{мм} = \quad \text{м};$$

$$P = \quad \text{Н};$$

$$k = \quad \text{Н/м}.$$

Работа № 2. Измерение коэффициента силы трения скольжения

Опыт 2.1.

Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр № 2, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,1$ Н.

Оборудование:

- груз №1;
- набор из четырёх грузов массой $(100 + 2)$ г каждый и одного груза массой (50 ± 1) г;
- динамометр №2;
- направляющая.

В бланке ответов:

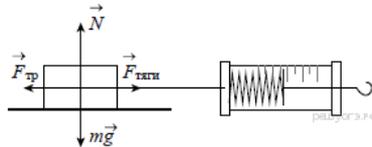
1. сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения.

3. укажите результаты измерения веса каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки с учётом абсолютных погрешностей измерений.

4. запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

Образец оформления в бланке ответов.

1) Схема установки:



2) Формула для расчёта:

$$F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}};$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N; N = P = mg$$

$$F_{\text{тр}} = \mu mg$$

$$\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{mg}$$

3) $F_{\text{тяги}} = (0,6 \pm 0,1) \text{ Н}$

$$P = (3,0 \pm 0,1) \text{ Н};$$

4) $\mu = \frac{0,6}{3,0} = 0,2.$

Опыт 2.2.

Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,1 \text{ Н}$.

Оборудование:

- груз №1;
- набор из четырёх грузов массой $(100 \pm 2) \text{ г}$ каждый и одного груза массой $(50 \pm 1) \text{ г}$;
- динамометр №2;
- направляющая.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки;
2. Запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения.
3. Укажите результаты измерения веса бруска с грузом и телом и силы трения скольжения при движении бруска с грузом по поверхности направляющей.
4. Запишите численное значение коэффициента трения скольжения.

Образец оформления в бланке ответов.

1) *Схема установки:*

2) $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$;

$$F_{\text{тр}} = \quad ; N = \quad =$$

$$F_{\text{тр}} = \mu mg$$

$$\mu =$$

3) $F_{\text{тяги}} = \quad \text{Н}$

$$P = \quad \text{Н};$$

4) $\mu = \quad =$

Работа № 3. Измерение работы силы трения

Опыт 3.1.

Используя брусок с крючком, динамометр с пределом измерения 1 Н, груз массой 60 г, направляющую, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения при равномерном движении бруска с грузом по горизонтальной плоскости. Определите работу силы трения при равномерном движении бруска с грузом на расстояние 50 см.

Оборудование:

- брусок с крючком и нитью;
- груз №4;
- динамометр №1;
- направляющая.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения.
3. Укажите результаты измерения веса каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки с учётом абсолютных погрешностей измерений.
4. Запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

Образец возможного выполнения задания.

1) *Схема экспериментальной установки;*

2) $A = - F_{тр} S;$

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

3) $F_{упр} = (0,6 \pm 0,1) \text{ Н};$

$S = (40,0 \pm 0,5) \text{ см} = (0,400 \pm 0,005) \text{ м}.$

4) $A = 0,6 \text{ Н} \cdot 0,4 \text{ м} = 0,24 \text{ Дж}.$

Опыт 3.2.

Используя брусок с крючком, динамометр с пределом измерения 1 Н, груз массой 60 г, направляющую, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения при равномерном движении бруска с грузом по горизонтальной плоскости. Определите работу силы трения при равномерном движении бруска с грузом на расстояние 50 см.

Оборудование:

- брусок с крючком и нитью;
- груз №4;
- динамометр №1;
- направляющая.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения.
3. Укажите результаты измерения веса каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки с учётом абсолютных погрешностей измерений.

4. Запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

Образец возможного выполнения задания.

1) *Схема экспериментальной установки;*

2) *Формула для расчёта:*

3) *Результаты измерения:*

4) *Коэффициент трения равен:*

Работа № 4. Измерение работы силы упругости

Опыт 4.1.

Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, линейку, груз № 1 и динамометр с пределом измерения 1 Н, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме груза с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую при подъёме на высоту 10 см. Абсолютная погрешность измерения длины составляет ± 1 мм. Абсолютная погрешность измерения силы равна цене деления динамометра.

Оборудование:

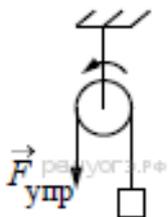
- штатив с муфтой;
- неподвижный блок;
- груз № 1;
- нить;
- динамометр №1;
- линейка.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта работы силы упругости.
3. Укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути.
4. Запишите числовое значение работы силы упругости.

Образец возможного выполнения задания.

1) *Схема экспериментальной установки:*



2) $A = F_{упр} S,$

3) $F_{упр} = (0,72 \pm 0,1) \text{ Н}; S = (0,100 \pm 0,001) \text{ м};$

4) $A = 0,72 \text{ Н} \cdot 0,1 \text{ м} = 0,072 \text{ Дж}.$

Опыт 4.2.

Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, линейку, груз № 3 и динамометр с пределом измерения 1 Н, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме груза с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую при подъёме на высоту 20 см.

Оборудование:

- штатив с муфтой;
- неподвижный блок;
- груз № 3;
- нить;
- динамометр №1;
- линейка.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта работы силы упругости.
3. Укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути.
4. Запишите числовое значение работы силы упругости.

Образец возможного выполнения задания.

1) *Схема экспериментальной установки;*

2) $A =$

3) $F_{упр} = \quad H;$

$S = \quad м;$

4) $A =$

Опыт 4.3.

Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, линейку, груз № 2 и динамометр с пределом измерения 5 Н, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме груза с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую при подъёме на высоту 10 см.

Оборудование:

- штатив с муфтой;
- неподвижный блок;
- груз № 2;
- нить;
- динамометр №2;
- линейка.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта работы силы упругости.
3. Укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути.
4. Запишите числовое значение работы силы упругости.

Образец возможного выполнения задания.

1) *Схема экспериментальной установки:*

2) $A =$

3) $F_{упр} = \quad H;$

$S = \quad м;$

4) $A = \quad Дж.$

Работа № 5. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

Используя брусок с крючком, динамометр №2, набор грузов 100 г каждый и направляющую соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между бруском и поверхностью горизонтально расположенной направляющей от силы нормального давления.

Определите силу трения скольжения, помещая на брусок поочерёдно один, два и три груза. Для определения силы нормального давления бруска с грузами на поверхность направляющей воспользуйтесь динамометром.

Оборудование:

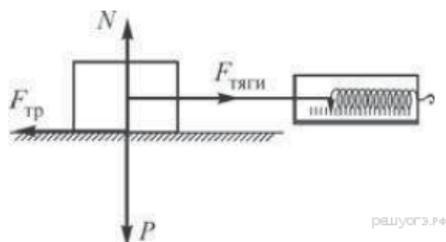
- брусок;
- груз №1, №2 и №3;
- динамометр №2;
- направляющая рейка.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Укажите результаты измерения силы нормального давления и силы трения скольжения.
3. Для трёх случаев в виде таблицы (или графика).
4. Сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между бруском и поверхностью направляющей от силы нормального давления.

Образец возможного выполнения задания

1) *Схема экспериментальной установки:*



2) *Результаты измерений:*

<i>Количество грузов</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>N, Н</i>	<i>0,64</i>	<i>1,7</i>	<i>2,6</i>	<i>3,6</i>
<i>F_{тр}, Н</i>	<i>0,14</i>	<i>0,32</i>	<i>0,52</i>	<i>0,68</i>

3) *Вывод: при увеличении силы нормального давления сила трения скольжения, возникающая между бруском и поверхностью направляющей, также увеличивается.*

Работа № 6. Исследование зависимости силы трения скольжения от рода поверхности

Используя брусок с крючком, динамометр №2, набор грузов 100 г каждый, направляющую соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между бруском и поверхностью, горизонтально расположенной направляющей от рода поверхности.

Определите силу трения скольжения сначала на стороне «А», затем на стороне «Б».

Оборудование:

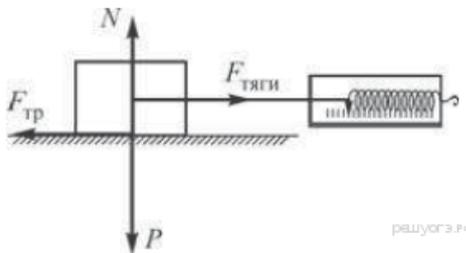
- брусок;
- пружина;
- груз №1;
- динамометр №2;
- направляющая рейка.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Укажите результаты измерения силы трения скольжения для каждой из сторон направляющей.
3. Сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между бруском и поверхностью направляющей от рода поверхности.

Образец возможного выполнения задания.

- 1) *Схема экспериментальной установки;*



2) *Результаты измерений:*

<i>Поверхность</i>	<i>$F_{тр}, Н$</i>
<i>А</i>	<i>0,8</i>
<i>Б</i>	<i>0,4</i>

3) *Вывод: сила трения скольжения, возникающая между бруском и поверхностью направляющей, зависит от рода поверхности.*

Работа № 7. 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 поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения длины составляет ± 1 мм. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,1$ Н.

Оборудование:

- штатив с держателем;
- пружина;
- динамометр №2
- набор из трёх грузов;

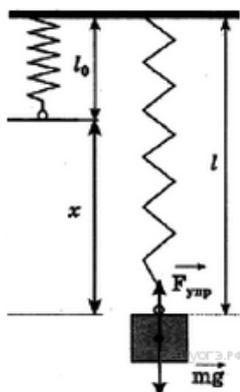
В ответе:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трёх случаев в виде таблицы (или графика) с учётом абсолютных погрешностей измерений.

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

Образец возможного выполнения задания.

1) *Схема экспериментальной установки.*



2) *Результаты измерения:*

<i>№</i>	<i>$F_{упр} = P, Н$</i>	<i>$x, мм$</i>
1	1,0	25
2	2,0	50
3	3,0	75

3) *Вывод: при увеличении растяжения пружины сила упругости, возникающая в пружине, также увеличивается.*

Комплект оборудования № 3

Комплект №3	
<i>Элементы оборудования</i>	<i>Рекомендуемые характеристики</i>
• источник постоянного питания	выпрямитель с выходным напряжением 36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения
• вольтметр двухпредельный	предел измерения 3 В, С = 0,1 В; предел измерения 0,6 В, С = 0,2В
• амперметр двухпредельный	предел измерения 3 А, С = 0,1 В;

	предел измерения 0,6 А, С = 0,02 А
• резистор, обозначить R1	сопротивление (4,7±0,5) Ом
• резистор, обозначить R2	сопротивление (5,7±0,6) Ом
• резистор, обозначить R3	сопротивление (8,2±0,8) Ом
• набор проволочных резисторов ρ , l , S	резисторы обеспечивают проведение исследования зависимости сопротивления от длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления проводника
• лампочка	номинальное напряжения 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт	
• ключ	

Список работ, которые можно выполнить с помощью комплекта № 3:

1. Измерение электрического сопротивления резистора.
2. Измерение мощности электрического тока.
3. Измерение работы электрического тока.
4. Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике (резисторы, лампочка), от напряжения на концах проводника.
5. Исследование зависимости сопротивления от длины проводника.
6. Исследование зависимости сопротивления от площади его поперечного сечения.
7. Проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников.
8. Проверка правила для силы электрического тока при параллельном соединении проводников (резисторы и лампочка).

Работа № 1. Измерение электрического сопротивления резистора

Опыт 1.1.

Используя источник тока, двухпредельный вольтметр с пределом измерения 3 В, амперметр с пределом измерения 3 А, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 , соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А.

Оборудование:

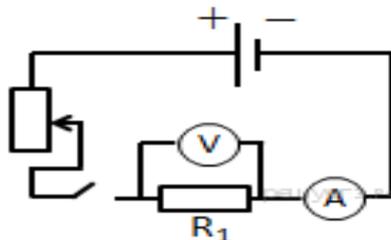
- выпрямитель учебный ВУ-4;
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 3 А;
- реостат;
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
2. Запишите формулу для расчёта электрического сопротивления.
3. Укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,65 А.
4. Запишите численное значение электрического сопротивления.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Электрическая схема:*



2) *Формула для расчёта:*

$$\text{Закон Ома } I = \frac{U}{R}; R = \frac{U}{I}$$

3) *Результаты измерения:*

$$I = 0,65 \text{ А}$$

$$U = 2,8 \text{ В}$$

4) $R = 2,8 \text{ В} / 0,65 \text{ А} = 4,3 \text{ Ом}$

Опыт 1.2.

Используя источник тока, вольтметр с пределом измерения 3 В, амперметр с пределом измерения 0,6 А, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R2, соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А.

Оборудование:

- выпрямитель учебный ВУ-4;
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 0,6 А;
- реостат;
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
2. Запишите формулу для расчёта электрического сопротивления.
3. Укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А.
4. Запишите численное значение электрического сопротивления.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Электрическая схема цепи:*

2) *Формула для расчёта:*

3) *Результаты измерений:*

4) *Сопротивление равно $R =$*

Работа № 2. Измерение мощности электрического тока

Опыт 2.1.

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R₁, соберите

экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Абсолютная погрешность измерения напряжения составляет $\pm 0,2$ В.

Оборудование:

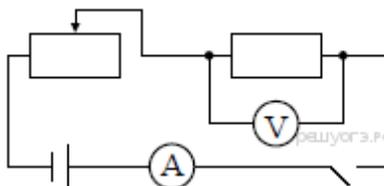
- выпрямитель учебный ВУ-4;
- резистор 4,7 Ом, обозначенный R_1 ;
- реостат;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 3 А и 0,6 А (погрешность прямого измерения 0,15 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В и 0,6 В (погрешность прямого измерения 0,15 В);
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
2. Запишите формулу для расчёта мощности электрического тока.
3. Докажите результаты измерения напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения при силе тока 0,3 А.
4. Запишите численное значение мощности электрического тока.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*



2) *Формула для расчёта:* $P = U \cdot I$

3) *Результаты измерений:* $I = 0,3$ А

$$U = (3,6 \pm 0,2) \text{ В.}$$

4) $P = 3,6 \cdot 0,3 = 1,08$ Вт.

Опыт 2.2.

Определите мощность, выделяемую на резисторе R при силе тока 0,2 А. Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока

(4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор R_2 . Абсолютная погрешность измерения напряжения составляет $\pm 0,2$ В.

Оборудование:

- выпрямитель учебный ВУ-4;
- резистор 5,7 Ом, обозначить R_2 ;
- реостат;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 3 А и 0,6 А (погрешность прямого измерения 0,15 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В и 0,6 В (погрешность прямого измерения 0,15 В);
- ключ и соединительные провода.

В ответе:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
2. Запишите формулу для расчёта мощности.
3. Укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,2 А с учётом абсолютной погрешности измерения.
4. Запишите численное значение мощности.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*

2) *Формула для расчёта:*

3) *Результаты измерений:*

4) *Мощность тока равна:*

Работа № 3. Измерение работы электрического тока

Опыт 3.1.

Используя источник тока, вольтметр с пределом измерения 3В, амперметр с пределом измерения 3А, ключ, реостат, соединительные

провода, резистор, обозначенный R2, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе, совершаемой в течение 10 мин.

Оборудование:

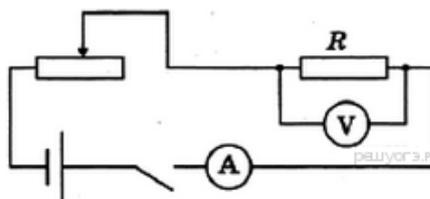
- выпрямитель учебный ВУ-4;
- резистор 5,7 Ом, обозначить R2;
- реостат;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 3 А и 0,6 А (погрешность прямого измерения 0,15 А и 0,02 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
2. Запишите формулу для расчёта электрического сопротивления.
3. Укажите результаты измерения напряжения и силы тока.
4. Запишите численное значение электрического сопротивления.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема электрической цепи:*



2) *Формула для расчёта:* $A = U \cdot I \cdot t$.

3) *Результат измерений:*

$$I = (0,9 \pm 0,05) \text{ А}$$

$$U = (3,8 \pm 0,2) \text{ В}$$

4) *Работа за 10 мин:* $A = 3,8 \text{ В} \cdot 0,9 \text{ А} \cdot 600 \text{ с} = 2052 \text{ Дж}$.

Опыт 3.2.

Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой в резисторе, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор,

обозначенный R_3 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 5 мин. Абсолютная погрешность измерения напряжения составляет $\pm 0,2$ В.

Оборудование:

- выпрямитель учебный ВУ-4;
- резистор 8,2 Ом, обозначить R_3 ;
- реостат;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 3 А и 0,6 А (погрешность прямого измерения 0,15 А и 0,02 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В и 0,6 В (погрешность прямого измерения 0,15 В и 0,2 В);
- ключ и соединительные провода.

В ответе:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
2. Запишите формулу для расчёта работы электрического тока.
3. Укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А с учётом абсолютной погрешности измерения.
4. Запишите численное значение работы электрического тока.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема электрической цепи:*

2) *Формула для расчёта:*

3) *Результат измерений:*

4) *Работа за 5 мин:*

Работа № 4. Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике (резисторы, лампочка), от напряжения на концах проводника

Опыт 4.1.

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютная погрешность измерения силы тока составляет $\pm 0,05$ А, абсолютная погрешность измерения напряжения составляет $\pm 0,2$ В.

Оборудование:

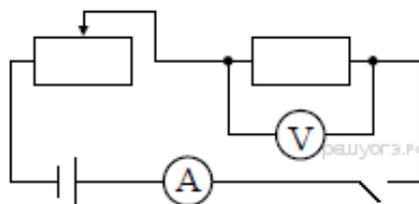
- выпрямитель учебный ВУ-4;
- резистор 5,7 Ом, обозначить R_2 ;
- реостат;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 3А и 0,6А (погрешность прямого измерения 0,15 А и 0,02 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3В и 0,6В (погрешность прямого измерения 0,15 В и 0,2 В);
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
2. Установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0,4 А, 0,5 А и 0,6 А и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения для трёх случаев в виде таблицы (или графика) с учётом абсолютных погрешностей измерений.
3. Сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1. *Схема электрической цепи:*



2. Результаты измерений:

	I, A	U, B
	$0,40 \pm 0,05$	$2,4 \pm 0,2$
	$0,50 \pm 0,05$	$3,0 \pm 0,2$
	$0,60 \pm 0,05$	$3,6 \pm 0,2$

3. Вывод: при увеличении напряжения на концах проводника сила тока в проводнике также увеличивается.

Опыт 4.2.

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R3, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

Оборудование:

- выпрямитель учебный ВУ-4;
- резистор 8,2 Ом, обозначить R3;
- реостат;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 3А и 0,6А (погрешность прямого измерения 0,15 А и 0,02 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3В и 0,6В (погрешность прямого измерения 0,15 В и 0,2 В);
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
2. Установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0,3 А, 0,4 А и 0,5 А и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения для трёх случаев в виде таблицы (или графика) с учётом абсолютных погрешностей измерений.

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

Образец оформления задания в бланке ответов.

1. *Схема электрической цепи:*

2. *Результаты измерений:*

<i>№</i>	<i>I, A</i>	<i>U, B</i>
<i>1</i>		
<i>2</i>		
<i>3</i>		

3. *Вывод:*

Работа № 5. Исследование зависимости сопротивления от длины проводника

Используя источник тока, вольтметр с пределом измерения 6 В, амперметр с пределом измерения 0,6 А, реостат, ключ, соединительные провода, набор проволочных резисторов ρ , l , S , соберите электрическую схему и проверьте экспериментально, увеличится ли электрическое сопротивление проводника с увеличением длины проводника. Резисторы R1 и R2 изготовлены из проволоки одинакового диаметра и с одинаковым удельным сопротивлением, но имеют разные длины ($l_2 = 2l_1$).

Оборудование:

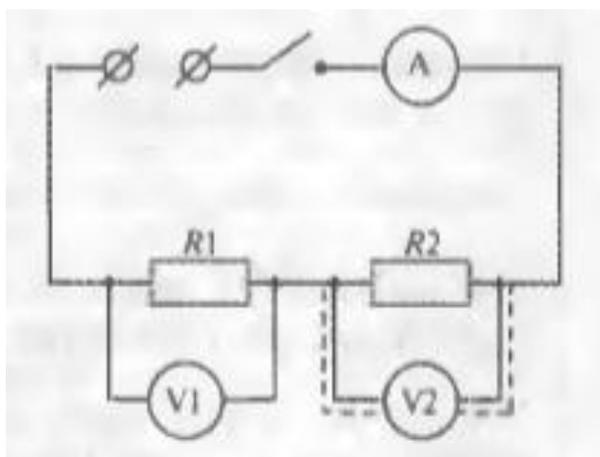
- выпрямитель учебный ВУ-4;
- набор проволочных резисторов ρ , l , S
- реостат;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 0,6 А (погрешность прямого измерения 0,02 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В (погрешность прямого измерения 0,3 В);
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки.
2. Измерьте силу тока и напряжение на резисторах R1 и R2.
3. Напишите формулу для расчёта сопротивления и посчитайте электрическое сопротивление для каждого резистора.
4. Сравните отношение рассчитанных сопротивлений и сделайте вывод о зависимости сопротивления от длины проводника.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема электрической цепи:*



2) *Результаты измерений:*

	R1	R2
I	$I = (0,30 \pm 0,002) \text{ A}$	
U	$(1,5 \pm 0,3) \text{ B}$	$(3,0 \pm 0,3) \text{ B}$
R	5 Ом	10 Ом

3) $R = \frac{U}{I}$

4) *Вывод: электрическое сопротивление проводника увеличивается с увеличением длины проводника.*

Работа № 6. Исследование зависимости сопротивления от площади его поперечного сечения

Используя источник тока, вольтметр с пределом измерения 6 В, амперметр с пределом измерения 0,6 А, реостат, ключ, соединительные провода, набор проволочных резисторов ρ , l , S , соберите электрическую схему и проверьте экспериментально, уменьшается ли электрическое

сопротивление проводника с увеличением площади поперечного сечения проводника. Резисторы R1 и R2 изготовлены из проволоки одинаковой длины и с одинаковым удельным сопротивлением, но имеют разные площади поперечного сечения ($S_2 = 2S_1$).

Оборудование:

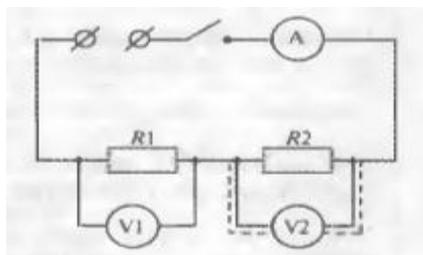
- выпрямитель учебный ВУ-4;
- реостат;
- набор проволочных резисторов ρ , l , S
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 3 А и 0,6 А (погрешность прямого измерения 0,15 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В и 0,6 В (погрешность прямого измерения 0,15 В);
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки.
2. Измерьте силу тока и напряжение на резисторах R1 и R2.
3. Напишите формулу для расчёта сопротивления и посчитайте электрическое сопротивление для каждого резистора.
4. Сравните отношение рассчитанных сопротивлений и сделайте вывод о зависимости сопротивления от площади его поперечного сечения.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема электрической цепи:*



2) *Результаты измерений:*

	R1	R2
I	I = (0,22 ± 0,002) А	

U	(1,10± 0,15) В	(0,55 ± 0,15) В
R	5 Ом	2,5 Ом

3) $R = \frac{U}{I}$

4) *Вывод: электрическое сопротивление проводника увеличивается с увеличением длины проводника.*

Работа № 7. Проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников

Опыт 7.1.

С помощью источника тока, вольтметра с пределом измерения 3 В, амперметра с пределом измерения 0,6 А, а также используя ключ, реостат и соединительные провода, резисторы. Обозначенные R_2 и R_3 , проверьте экспериментально правило для электрического напряжения при последовательном соединении проводников.

Оборудование:

- выпрямитель учебный ВУ-4;
- резистор 5,7 Ом, обозначить R_2 ;
- резистор 8,2 Ом, обозначить R_3 ;
- реостат;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 0,6 А (погрешность прямого измерения 0,02 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В (погрешность прямого измерения 0,15 В);
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

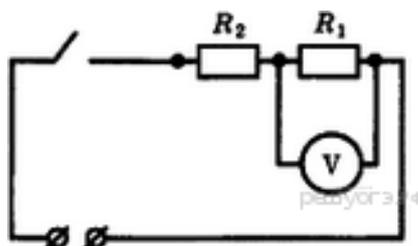
1. Нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки.
2. С помощью реостата установите силу тока в цепи 0,4 А. измерьте электрическое напряжение на каждом из резисторов и общее напряжение на концах электрической цепи из двух резисторах при их последовательном соединении.

3. Сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений.

4. Сделайте вывод об ошибочности или справедливости проверяемого правила.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема электрической цепи:*



2) *Результаты измерения:*

$I = 0,4\text{A}$

$U_1, \text{В}$	$U_2, \text{В}$	$U_{\text{общ}}, \text{В}$	$U = (U_1 + U_2), \text{В}$
2,28	3,4	5,7	5,68

3) *$U_{\text{общ}}$ и U с учётом погрешности 5,7 В.*

Вывод: правило сложения напряжений при последовательном соединении $U = U_1 + U_2$ выполняется.

Опыт 7.2.

С помощью источника тока, вольтметра с пределом измерения 6 В, амперметра с пределом измерения 0,6 А, а также используя ключ, реостат и соединительные провода, резисторы. Обозначенные R_1 и R_3 , проверьте экспериментально правило для электрического напряжения при последовательном соединении проводников.

Оборудование:

- выпрямитель учебный ВУ-4;
- резистор 4,7 Ом, обозначить R_1 ;
- резистор 8,2 Ом, обозначить R_3 ;
- реостат;

- амперметр двухпредельный с пределом измерения 0,6 А (погрешность прямого измерения 0,02 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В (погрешность прямого измерения 0,15 В);
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки.
2. С помощью реостата установите силу тока в цепи 0,3 А. измерьте электрическое напряжение на каждом из резисторов и общее напряжение на концах электрической цепи из двух резисторах при их последовательном соединении.
3. Сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений.
4. Сделайте вывод об ошибочности или справедливости проверяемого правила.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема электрической цепи:*

2) *Результаты измерения:*

$$I = \text{_____} \text{ А}$$

U1, В	U2, В	Uобщ, В	U = (U1 + U2), В

3) Uобщ и U с учётом погрешности _____ В.

Вывод: правило сложения напряжений при последовательном соединении $U = U1 + U2$ _____.

Работа № 8. Проверка правила для силы электрического тока при параллельном соединении проводников (резисторы и лампочка).

Опыт 8. 1.

Используя источник тока, амперметр, реостат, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_1 и R_2 , проверьте экспериментально правило сложения силы электрического тока при параллельном соединении двух проводников: R_1 и R_2 . Абсолютная погрешность измерения силы тока составляет $\pm 0,05$ А.

Оборудование:

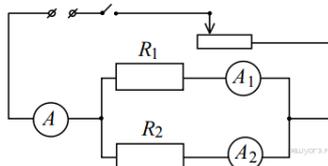
- выпрямитель учебный ВУ-4;
- резистор 4,7 Ом, обозначить R_1 ;
- резистор 5,7 Ом, обозначить R_2 ;
- реостат;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 0,6А (погрешность прямого измерения 0,02 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3В (погрешность прямого измерения 0,15 В);
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки.
2. С помощью реостата установите силу тока в неразветвлённой части цепи 0,7 А и измерьте силу электрического тока в каждом из резисторов при их параллельном соединении.
3. Сравните общую силу тока (до разветвления) с суммой сил тока в каждом из резисторов (в каждом из ответвлений) с учётом абсолютных погрешностей измерений.
4. Сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*



2) *Результаты измерений:*

$$I = 0,7 \text{ A.}$$

$$\text{Сила тока в резисторе } R_1: I_1 = 0,25 \pm 0,05 \text{ A.}$$

$$\text{Сила тока в резисторе } R_2: I_2 = 0,40 \pm 0,05 \text{ A.}$$

$$\text{Сумма сил тока: } I_1 + I_2 = 0,65 \pm 0,10 \text{ A.}$$

3) *С учётом погрешности измерений сумма сил тока в резисторах находится в интервале от 0,55 до 0,75 А. Значение общей силы тока (0,7 А) попадает в этот интервал значений.*

4) *Вывод: при параллельном соединении резисторов общая сила тока до разветвления равна сумме сил тока в каждом из ответвлений.*

Опыт 8.2.

Используя источник тока, амперметр, реостат, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_2 и R_3 , проверьте экспериментально правило сложения силы электрического тока при параллельном соединении двух проводников: R_2 и R_3 . Абсолютная погрешность измерения силы тока составляет $\pm 0,05$ А.

Оборудование:

- выпрямитель учебный ВУ-4;
- резистор 8,2 Ом, обозначить R_3 ;
- резистор 5,7 Ом, обозначить R_2 ;
- реостат;
- амперметр двухпредельный с пределом измерения 0,6 А (погрешность прямого измерения 0,02 А);
- вольтметр двухпредельный с пределом измерения 3 В (погрешность прямого измерения 0,15 В);
- ключ и соединительные провода.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;

2. С помощью реостата установите силу тока в неразветвлённой части цепи 0,5 А и измерьте силу электрического тока в каждом из резисторов при их параллельном соединении.

3. Сравните общую силу тока (до разветвления) с суммой сил тока в каждом из резисторов (в каждом из ответвлений) с учётом абсолютных погрешностей измерений.

4. Сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

Образец оформления задания в бланке ответов

1) *Схема экспериментальной установки:*

2) *Результаты измерений:*

$I =$

Сила тока в резисторе R_1 : $I_1 =$

Сила тока в резисторе R_2 : $I_2 =$

Сумма сил тока: $I_1 + I_2 =$

3) *Вывод:*

Комплект оборудования № 4

Комплект №4	
<i>Элементы оборудования</i>	<i>Рекомендуемые характеристики</i>
• источник постоянного питания	выпрямитель с выходным напряжением 36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения
• собирающая линза 1	фокусное расстояние $F1 = (100 \pm 10)$ мм
• собирающая линза 2	фокусное расстояние $F2 = (50 \pm 5)$ мм
• рассеивающая линза 3	фокусное расстояние $F3 = -(75 \pm 5)$ мм

• линейка	длина 300 мм с миллиметровыми делениями
• экран	
• направляющая	(оптическая скамья)
• соединительные провода	
• ключ	
• осветитель, диафрагма щелевая с одной щелью, слайд «Модель предмета»	
• полуцилиндр	диаметр (50 ± 5) мм, показатель преломления 1,5
• планшет на плотном листе с круговым транспортиром	на планшете обозначено место для полуцилиндра

Список работ, которые можно выполнить с помощью комплекта № 4:

1. Измерение оптической силы собирающей линзы.
2. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.
3. Измерение показателя преломления стекла.
4. Исследование свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы.
5. Исследование изменения фокусного расстояния двух сложенных линз.
6. Исследование преломления от угла падения на границе воздух – стекло.

Работа № 1. Измерение оптической силы собирающей линзы

Опыт 1.1.

Используя оптическую скамью, собирающую линзу, обозначенную 1, экран и держатель для экрана, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве предмета используйте освещённое окно.

Оборудование:

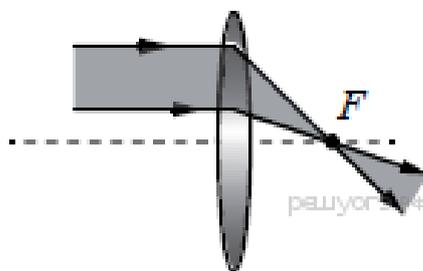
- оптическая скамья длиной 600 мм;
- линза собирающая 1;
- экран.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта оптической силы линзы.
3. Укажите результат измерения фокусного расстояния линзы с учётом абсолютной погрешности измерения.
4. Запишите значение оптической силы линзы.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*



- 2) $D = 1/F$
- 3) $F = (60 \pm 1) \text{ мм} = (0,060 \pm 0,001) \text{ м}$
- 4) $D = 1/0,06 = 17 \text{ дптр.}$

Опыт 1.2.

Используя источник тока, ключ, планшет на плотном листе с круговым транспортиром, осветитель, диафрагму с тремя щелями, собирающую цилиндрическую линзу, обозначенную 2, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. Положение лампы осветителя настройте так, чтобы получить три параллельных узких пучка.

Оборудование:

- выпрямитель учебный ВУ-4;
- ключ;
- планшет на плотном листе с круговым транспортиром;
- линза собирающая 2 с фокусным расстоянием $(50 \pm 5) \text{ мм}$;
- осветитель;

- диафрагма с тремя щелями.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта оптической силы линзы.
3. Укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы.
4. Запишите численное значение оптической силы линзы.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*

2) $D =$

3) $F =$

4) $D =$

Работа № 2. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы

Опыт 2.1.

Используя собирающую линзу, экран, линейку и лампу в качестве источника света, соберите экспериментальную установку для определения фокусного расстояния линзы.

Оборудование:

- собирающая линза 2
- линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями
- экран
- рабочее поле
- источник питания постоянного тока 4,5 В
- соединительные провода
- ключ
- лампа на подставке

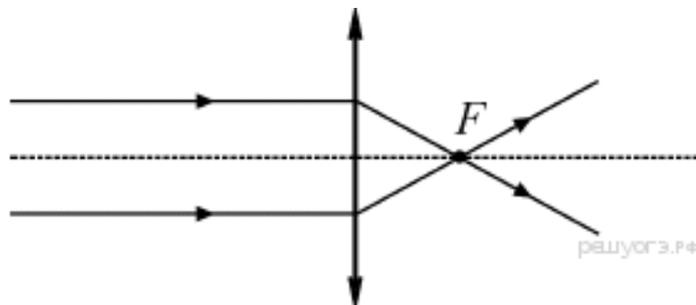
В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы.
3. Оцените погрешность проведённых измерений.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*

Лампу необходимо расположить как можно дальше от линзы. Изображение удалённого источника света формируется практически в фокальной плоскости линзы:



2) $F = 6 \text{ см} = 0,06 \text{ м}$.

3) Для оценки погрешности измерения фокусного расстояния необходимо подвигать линзу и определить, на сколько можно ее сместить для того, чтобы изображение источника на экране продолжало казаться чётким. Оценка для погрешности получается примерно $\pm 5 \text{ мм}$.

Опыт 2.2.

Используя собирающую линзу, экран, линейку и лампу в качестве источника света, соберите экспериментальную установку для определения фокусного расстояния линзы.

Оборудование:

- собирающая линза 2;
- линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями;
- экран;
- рабочее поле;
- источник питания постоянного тока 4,5 В;
- соединительные провода;
- ключ;
- лампа на подставке;

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.

2. Укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы.
3. Оцените погрешность проведённых измерений.

Образец оформления задания в бланке ответов

1) *Схема экспериментальной установки:*

2) $F =$

3)

Работа № 3. Исследование свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы

Опыт 3.1.

Используя собирающую линзу, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, соберите экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см.

Оборудование:

- собирающая линза 1;
- линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями;
- экран;
- рабочее поле;
- источник питания постоянного тока 4,5 В;
- соединительные провода;
- ключ;
- лампа на подставке;

В ответе:

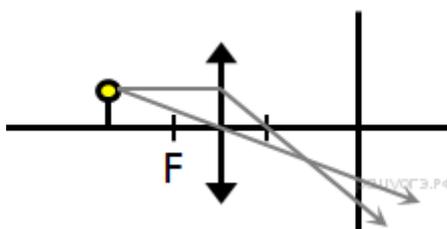
1. Сделайте схематический рисунок экспериментальной установки для наблюдения изображения лампы, полученного с помощью собирающей линзы.

2. Передвигая экран, получите чёткое изображение лампы и перечислите свойства изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевёрнутое).

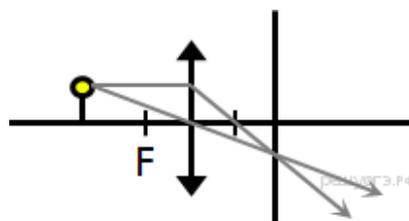
3. Сформулируйте вывод о расположении лампы относительно двойного фокусного расстояния линзы.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема установки:*



2) *Передвинув экран, получим чёткое изображение:*



Изображение получилось перевёрнутое, уменьшенное, действительное.

3) *Лампа расположена за двойным фокусным расстоянием от центра линзы.*

Опыт 3.2.

Используя собирающую линзу, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, соберите экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см.

Оборудование:

- собирающая линза 2;
- линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями;
- экран;
- рабочее поле;

- источник питания постоянного тока 4,5 В;
- соединительные провода;
- ключ;
- лампа на подставке;

В ответе:

1. Сделайте схематический рисунок экспериментальной установки для наблюдения изображения лампы, полученного с помощью собирающей линзы.

2. Передвигая экран, получите чёткое изображение лампы и перечислите свойства изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевёрнутое).

3. Сформулируйте вывод о расположении лампы относительно двойного фокусного расстояния линзы.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) Схема установки:

2) Передвинув экран, получим чёткое изображение:

Изображение получилось _____.

3) Лампа расположена _____.

Работа № 4. Исследование преломления от угла падения на границе «воздух – стекло»

Используя источник тока, осветитель, диафрагму с одной щелью, планшет, стеклянный полуцилиндр, соберите экспериментальную установку для исследования преломления от угла падения на границе «воздух – стекло».

Оборудование:

- источник постоянного питания;
- соединительные провода;
- Ключ;

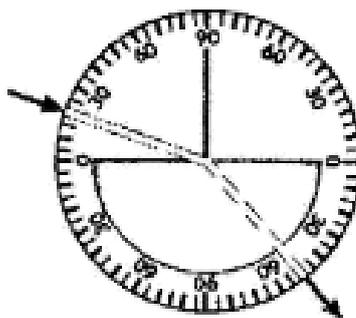
- осветитель, диафрагма щелевая с одной щелью, слайд «Модель предмета»;
- полуцилиндр;
- планшет на плотном листе с круговым транспортиром;

В бланке ответов:

1. Нарисуйте схему эксперимента.
2. Установите поочерёдно угол падения в 20, 30, 60 и измерьте в каждом случае значения угла преломления, укажите результаты измерения угла падения и угла преломления для трёх случаев в виде таблицы.
3. Сформулируйте вывод о зависимости угла преломления от угла падения.

Образец оформления задания в бланке ответов

1) *Схема установки:*



2) *Результаты измерения:*

№	α , град	γ , град
1	20	14
2	30	20
3	60	35

3) *Вывод: при увеличении угла падения угол преломления также увеличивается. Зависимость не является прямой пропорциональной. При увеличении угла падения в 1,5 раза угол преломления увеличивается в 1,4. При увеличении угла падения в 3 раза угол преломления возрастает всего в 2,5 раза.*

Комплект оборудования № 5

Комплект № 5	
<i>Элементы оборудования</i>	<i>Рекомендуемые характеристики</i>
• штатив лабораторный с держателем	
• рычаг	длина не менее 40 см с креплением для грузов
• блок подвижный	
• блок неподвижный	
• нить	
• три груза	масса по (100 ± 2) г каждого
• динамометра	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• линейка	длиной 300 мм с миллиметровыми делениями
• транспортир	

Список работ, которые можно выполнить с помощью комплекта № 6:

1. Измерение момента сил, действующего на рычаг.
2. Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока.
3. Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного блока.
4. Проверка условия равновесия рычага.

Работа № 1. Измерение момента сил, действующего на рычаг

Опыт 5.1.

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 6 см от оси

вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.

Оборудование:

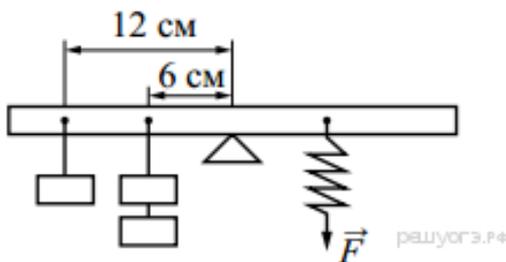
- рычаг;
- три груза;
- штатив;
- динамометр;

В бланке ответов:

1. Нарисуйте схему экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта момента силы.
3. Укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учётом абсолютных погрешностей измерений.
4. Запишите числовое значение момента силы.

Образец оформления задания в бланке ответов

1) *Схема экспериментальной установки:*



2) *Формула для расчёта момента силы:*

$$M = F \cdot L$$

F – модуль силы

L – плечо силы

3) *Результаты измерений:*

P_1, H	P_2, H	$F_{упр}, H$	$L, м$
2,0	1,0	3,9	0,06

4) *Момент силы упругости равен:*

$$M = 3,9 H \cdot 0,06 м = 0,23 H \cdot м$$

Опыт 5.2.

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 12 см и один груз на расстоянии 6 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.

Оборудование:

- рычаг;
- три груза;
- штатив;
- динамометр;

В бланке ответов:

1. Зарисуйте схему экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта момента силы.
3. Укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учётом абсолютных погрешностей измерений.
4. Запишите числовое значение момента силы.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*

2) *Формула для расчёта момента силы:*

3) *Результаты измерений:*

$P_1, Н$	$P_2, Н$	$F_{упр}, Н$	$L, м$

4) *Момент силы упругости равен:*

Работа № 2. Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока

Опыт 2.1.

Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме грузов на высоту 10 см.

Оборудование:

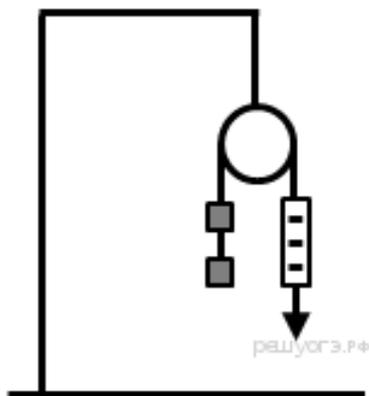
- штатив с муфтой;
- неподвижный блок;
- Нить;
- два груза;
- динамометр;

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта работы силы упругости.
3. Укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учётом абсолютных погрешностей измерений.
4. Запишите числовое значение работы силы упругости.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*



2) *Формулы для работы:*

$$A = F \cdot S$$

3) *Результат измерений:*

$F_{тяж}, Н$	$F_{упр}, Н$
--------------	--------------

2,9	4,0
-----	-----

4) *Работа равна:*

Таким образом, работа силы упругости равна:

$$A = 4 \text{ Н} \cdot 0,1 \text{ м} = 0,4 \text{ Дж.}$$

Опыт 2.2.

Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, три груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме грузов на высоту 20 см.

Оборудование:

- штатив с муфтой;
- неподвижный блок;
- нить;
- три груза;
- динамометр;

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта работы силы упругости.
3. Укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учётом абсолютных погрешностей измерений.
4. Запишите числовое значение работы силы упругости.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*

2) *Формулы для работы:*

3) *Результат измерений:*

$F_{\text{тяж}}, \text{ Н}$	$F_{\text{упр}}, \text{ Н}$

4) *Работа равна:*

Работа № 3. Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного блока

Опыт 1.1.

Используя штатив с муфтой, подвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме грузов с использованием подвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме грузов на высоту 20 см.

Оборудование:

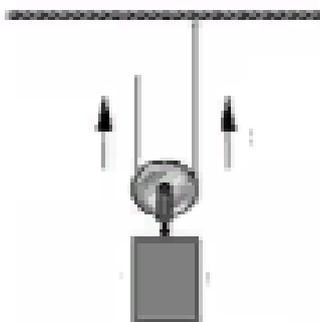
- штатив с муфтой;
- неподвижный блок;
- нить;
- два груза;
- динамометр;

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта работы силы упругости.
3. Укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учётом абсолютных погрешностей измерений.
4. Запишите числовое значение работы силы упругости.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*



2) *Формулы для работы:*

$$A = F \cdot S$$

3) *Результат измерений:*

$F_{\text{упр}}, \text{ Н}$	$P, \text{ Н}$	$2h, \text{ м}$
1,6	3,2	0,4

4) *Работа равна:*

Таким образом, работа силы упругости равна $A = 1,6 \text{ Н} \cdot 0,4 \text{ м} = 0,64 \text{ Дж}$.

Опыт 1.2.

Используя штатив с муфтой, подвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме грузов с использованием подвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме грузов на высоту 10 см.

Оборудование:

- штатив с муфтой;
- неподвижный блок;
- нить;
- три груза;
- динамометр;

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчёта работы силы упругости.
3. Укажите результаты прямых измерений силы упругости и веса с учётом абсолютных погрешностей измерений.
4. Запишите числовое значение работы силы упругости.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*

2) *Формулы для работы:*

$$A = F \cdot S$$

3) *Результат измерений:*

$F_{\text{упр}}, Н$	$P, Н$	$2h, м$
1,6		

4) *Работа равна:*

Таким образом, работа силы упругости равна

Работа № 4. Проверка условия равновесия рычага

Используя штатив лабораторный с держателем, рычаг, динамометр, два груза, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, необходимой для установления равновесия рычага, от плеча силы. Подвесьте два груза на расстоянии 10 см от оси вращения справа. Измерьте силу упругости пружины динамометра, которая удерживает рычаг в равновесии, если она приложена слева на расстояниях 10 см, 12,5 см и 15 см от оси вращения рычага.

Оборудование:

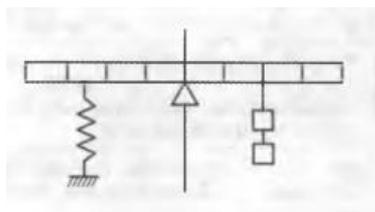
- штатив лабораторный с держателем;
- рычаг;
- два груза;
- динамометр;
- линейка;

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Укажите результаты прямых измерений силы упругости в виде таблицы.
3. Сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от плеча, на котором подвешен груз.

Образец оформления задания в бланке ответов.

1) *Схема экспериментальной установки:*



2) *Результаты измерений:*

<i>№</i>	<i>Плечо силы, l, см</i>	<i>F_{упр}, Н</i>
1	0,10	1,9
2	0,125	1,5
3	0,15	1,2

3) *Вывод:*

При увеличении плеча силы величина силы, удерживающей рычаг в равновесии, уменьшается. Например, плечо увеличилось в 1,5 раза, сила уменьшилась чуть больше чем в 1,5 раза. Разница объясняется погрешностью измерений силы и плеча.

Список использованной литературы

1. Демонстрация ОГЭ по физике 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/>
2. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по физике // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений», 2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/>
3. Образовательный портал для подготовки к экзаменам РЕШУ ОГЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://phys-oge.sdamgia.ru/>
4. ОГЭ 2019. Физика: сборник заданий: 800 заданий с ответами / Н.К. Ханнанов [Текст]. – М.: Эксмо, 2018. - 352 с. - (ОГЭ. Сборник заданий).
5. Открытый банк заданий ОГЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oge.fipi.ru/>
6. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2019 году основного государственного экзамена по физике // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений», 2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/>

Рецензия

на дидактический материал «Выполнение экспериментальных заданий ОГЭ по физике».

Оганян Кристина Гариковна, учитель физики и математики МОБУСОШ №3 имени Г.С.Сидоренко г.Новокубанска.

В девятом классе ученики впервые сталкиваются с обязательными государственными экзаменами. По этой причине учителю физики не только надо сформировать систему физических знаний у школьников и умений применять эти знания на практике, но и объяснить, какого рода задания предстоит выполнить во время экзамена по физике, разобрать типичные примеры, указать на основные ошибки и, тем самым, дать ученикам все необходимые инструменты для успешной сдачи экзамена.

Экспериментальное задание ОГЭ проверяет сформированность умения проводить косвенные измерения физических величин:

- плотности вещества;
- силы Архимеда;
- коэффициента трения скольжения;
- жёсткости пружины;
- момента силы, действующего на рычаг;
- работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного или неподвижного блока;
- работы силы трения;
- оптической силы собирающей линзы;
- электрического сопротивления резистора;
- работы и мощности тока;
- а также исследование свойства изображения в собирающей линзе.

Каждое задание рассчитано на проведение прямых измерений с использованием стандартных измерительных приборов: *линейка, весы, динамометр, мензурка (измерительный цилиндр), амперметр, вольтметр, секундомер (часы)*. При этом объектом экспертной оценки становятся прямые измерения (запись результата прямого измерения с указанием абсолютной погрешности, представленной в тексте задания).

Данный дидактический материал можно использовать при проведении лабораторно-практических занятий, которое заключается в том, что учащиеся осознанно продельывают работу, глубже понимают учебный материал, учатся планировать свою деятельность, продумывают несколько способов выполнения работы.

Данная методика помогает быстро и качественно подготовить учащихся к применению полученных экспериментальных умений для решения различных заданий ОГЭ по физике.

Представленный дидактический материал может быть рекомендован для использования в образовательном процессе школы.

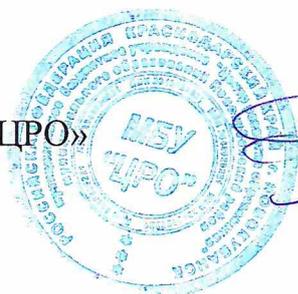
Рецензент

руководитель РМО учителей физики



Н.В.Шульц

Директор МБУ «ЦРО»



С.В.Давыденко

05.04.2023 г.



Министерство образования, науки и
молодёжной политики Краснодарского края

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования» Краснодарского края
(ГБОУ ИРО Краснодарского края)

П Р И К А З

От 16.12.2022

№ 629

г. Краснодар

**Об утверждении итогов краевого открытого конкурса
учительских клубов (команд) «Четверо смелых» в 2022 году**

Во исполнении приказа государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт развития образования» Краснодарского края от 31 мая 2022 г. № 326 «О проведении краевого открытого конкурса учительских клубов (команд) «Четверо смелых» в 2022 году» и на основании протоколов счетной комиссии, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить итоги краевого открытого конкурса учительских клубов (команд) «Четверо смелых» в 2022 году, согласно приложению.

2. Информационно-издательскому ресурсному центру (Яковлев Е.В.) разместить информацию об итогах краевого открытого конкурса учительских клубов (команд) «Четверо смелых» в 2022 году на официальном сайте ГБОУ ИРО Краснодарского края.

3. Контроль за выполнением настоящего приказа возложить на проректора по воспитательной деятельности, дополнительному образованию и цифровой трансформации Л.Н. Тернову.

4. Настоящий приказ вступает в силу со дня его подписания.

Ректор

Т.А. Гайдук





КОПИЯ ВЕРНА
 Директор: [подпись]
 [подпись]

Приложение

УТВЕРЖДЕНЫ

приказом ГБОУ ИРО

Краснодарского края

от 16.12.2022 г. № 689

ИТОГИ

краевого открытого конкурса учительских клубов (команд) «Четверо смелых» в 2022 году

Категория конкурсантов	Муниципальное образование	Номер команды	ФИО участников команды	Должность, место работы
Победитель	Новороссийск	Команда 30	Померанцева Анна Васильевна	учитель математики частного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа «Личность»
			Сторожева Светлана Адольфовна	учитель физики частного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа «Личность»
Призер	Анапа	Команда 17	Большаков Алексей Владиславович	учитель математики и информатики частного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа «Личность»
			Пагаева Марина Сергеевна	учитель русского языка и литературы частного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа «Личность»
Призер	Анапа	Команда 17	Большакова Анастасия Алексеевна	учитель математики частного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа «Личность»
			Николаева Оксана Валерьевна	учитель начальных классов муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения гимназии «Эврика» муниципального образования город-курорт Анапа имени кавалера ордена Красной Звезды, дважды кавалера ордена Ленина Василия Александровича Сухомлинского
Призер	Анапа	Команда 17	Акимова Марина Андреевна	учитель английского языка муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения гимназии «Эврика» муниципального образования город-курорт Анапа имени кавалера ордена Красной Звезды, дважды кавалера ордена Ленина Василия Александровича Сухомлинского

		<p>Захарова Наталья Михайловна</p>	<p>учитель биологии муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения гимназии «Эврика» муниципального образования город-курорт Анапа имени кавалера ордена Красной Звезды, дважды кавалера ордена Ленина Василия Александровича Сухомлинского</p>
		<p>Тимошенко Владислав Александрович</p>	<p>учитель истории и обществознания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения гимназии «Эврика» муниципального образования город-курорт Анапа имени кавалера ордена Красной Звезды, дважды кавалера ордена Ленина Василия Александровича Сухомлинского</p>
		<p>Покусаева Алена Юрьевна</p>	<p>учитель музыки муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения гимназии «Эврика» муниципального образования город-курорт Анапа имени кавалера ордена Красной Звезды, дважды кавалера ордена Ленина Василия Александровича Сухомлинского</p>
		<p>Фомина Анна Дмитриевна</p>	<p>учитель русского языка и литературы автономной некоммерческой образовательной организации Гимназии «Лидер»</p>
		<p>Шкуркина Наталья Александровна</p>	<p>учитель русского языка и литературы автономной некоммерческой образовательной организации Гимназии «Лидер»</p>
<p>Призер</p>	<p>Краснодар</p>	<p>Команда 39</p>	<p>учитель истории и обществознания автономной некоммерческой образовательной организации Гимназии «Лидер»</p>
		<p>Казанцева Алёна Эдуардовна</p>	<p>учитель начальных классов автономной некоммерческой образовательной организации Гимназии «Лидер»</p>
		<p>Цигтаури Тамази Алексеевич</p>	<p>педагог дополнительного образования автономной некоммерческой образовательной организации Гимназии «Лидер»</p>
		<p>Хвостикова Ирина Николаевна</p>	<p>учитель изобразительного искусства муниципального общеобразовательного автономного учреждения средней общеобразовательной школы № 4 им. А.И. Миргородского г. Новокубанска муниципального образования Новокубанский район</p>
<p>Лауреат</p>	<p>Новокубанский район</p>	<p>Команда 6</p>	<p>учитель физики и математики муниципального общеобразовательного бюджетного учреждения средней общеобразовательной школы № 3 имени Г.С.Сидоренко г. Новокубанска муниципального образования Новокубанский район</p>
		<p>Карнаухова Татьяна Михайловна</p>	<p>учитель начальных классов муниципального общеобразовательного автономного учреждения средней общеобразовательной школы № 23 имени Надежды Шабатько г. Новокубанска муниципального образования Новокубанский район</p>



ДИПЛОМ

награждается

Команда 6 Новокубанского района

Хвостикова Ирина Николаевна,

учитель изобразительного искусства МОАУСОШ № 4 им. А.И. Миргородского,

Оганян Кристина Гариковна,

учитель физики и математики МОБУСОШ № 3 имени Г.С. Сидоренко,

Карнаухова Татьяна Михайловна,

учитель начальных классов МОАУООШ № 23 имени Н. Шабатько,

Харламова Евгения Андреевна,

учитель-логопед МДОАУ № 3,

Лыткина Надежда Сергеевна,

учитель-логопед МДОАУ № 3,

ЛАУРЕАТ

краевого открытого конкурса учительских клубов
(команд)

«ЧЕТВЕРО СМЕЛЫХ»

Ректор ГБОУ ИРО
Краснодарского края



Т.А. Гайдук

г. Краснодар
2022



ФОНД 21 ВЕКА

[Фонд Образовательной и Научной Деятельности 21 века]
ВСЕРОССИЙСКОЕ СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ И УЧАЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

ДИПЛОМ Лауреата

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС «ЛУЧШИЙ ПЕРСОНАЛЬНЫЙ САЙТ ПЕДАГОГА – 2020»

награждается

учитель математики, физики и информатики
МОБУ СОШ № 3 имени Г.С. Сидоренко г. Новокубанска

Оганян Кристина Гариковна

ЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТ:

Сайт учителя математики и информатики:
(<https://kristinaogsch3.ucoz.net>)

Материал находится в открытом доступе по адресу:
<https://fond21veka.ru/publication/11/27/196460/>

Серия С №196460 8 июня 2020г.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОНКУРСНОЙ КОМИССИИ
Ведущий эксперт СМИ-издания «ФОНД21ВЕКА»



Ильминева

www.fond21veka.ru

дата проведения конкурса:
с 11.05.20 по 27.06.20



УДОСТОВЕРЕНИЕ

О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

150000020623

Документ о квалификации

Регистрационный номер

у-010622/б

Город

Москва

Дата выдачи

2022 г.



Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

**Огания
Кристина Гариковна**

с 01 февраля 2022 г. по 01 апреля 2022 г.

прошёл(а) повышение квалификации в (на)
федеральном государственном автономном
образовательном учреждении
дополнительного профессионального образования
«Академия реализации государственной политики
и профессионального развития работников образования
Министерства просвещения Российской Федерации»

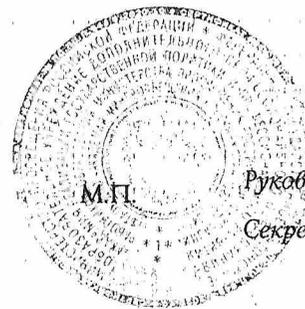
*(лицензия Рособнадзора серия 90Л01 № 0010068
регистрационный № 2938 от 30.11.2020)*

по дополнительной профессиональной программе

«Цифровые технологии в образовании»

в объёме

42 часов



Руководитель

Секретарь

Am
С.А.Андреев

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования» Краснодарского края
(ГБОУ ИРО Краснодарского края)

УДОСТОВЕРЕНИЕ О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

231201016262

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что
Оганян Кристина Гариковна
(фамилия, имя, отчество)
с «09» апреля 2022 г. по «16» апреля 2022 г.

прошел(а) повышение квалификации в
ГБОУ ИРО Краснодарского края
(наименование образовательного учреждения (подразделения) дополнительного профессионального образования)
по теме: «Деятельность учителя по достижению результатов обучения в
(наименование программы, темы, программы дополнительного профессионального образования)
соответствии с ФГОС с использованием цифровых
образовательных ресурсов»

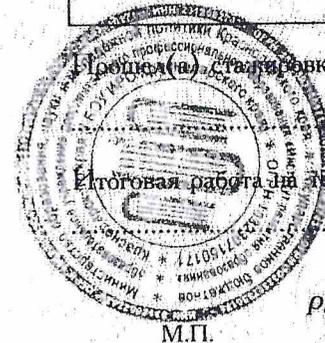
в объеме **48 часов**
(количество часов)

За время обучения сдал(а) зачеты и экзамены по основным дисциплинам программы:

Наименование	Объем	Оценка
Государственная политика в сфере образования. Внедрение обновленных ФГОС	6 часов	зачтено
Цифровые образовательные ресурсы как средство реализации ФГОС	14 часов	зачтено
Современный урок с использованием ЦОР: технологические особенности проектирования и проведения в условиях внедрения обновленных ФГОС: общедидактические и предметные особенности	28 часов	зачтено

Прошел(а) стажировку в (на)
(наименование предмета, организации, учреждения)

Итоговая работа на тему:



М.П.

Ректор

Секретарь

Т. А. Гайдук

Д.С. Барышенский

Город ...Краснодар..

Дата выдачи ...16 апреля 2022 г.



Регистрационный номер № 10115 /22

УДОСТОВЕРЕНИЕ

О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

230000031101

Документ о квалификации

Регистрационный номер

у-177017/6

Город

Москва

Дата выдачи

2022 г.

Юлия Верна
Информационный менеджер МОБУСОШ № 3
Спассенко г. Новокубанска
Коробчинская М. Г.

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

**Огания
Кристина Гариковна**

с 30 мая 2022 г. по 04 июля 2022 г.

прошёл(а) повышение квалификации в (на)
федеральном государственном автономном
образовательном учреждении
дополнительного профессионального образования
«Академия реализации государственной политики
и профессионального развития работников образования
Министерства просвещения Российской Федерации»

(лицензия Рособрнадзора серия 90Л01 № 0010068
регистрационный № 2938 от 30.11.2020)

по дополнительной профессиональной программе

**«Внутренняя система оценки качества образования:
развитие в соответствии с обновленными ФГОС»**

в объёме

36 часов



Руководитель

Секретарь

[Signature]
[Signature]



ГРАМОТА

УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НОВОКУБАНСКИЙ РАЙОН И
НОВОКУБАНСКОЙ РАЙОННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕРОССИЙСКОГО
ПРОФСОЮЗА ОБРАЗОВАНИЯ

НАГРАЖДАЕТСЯ

О Г А Н Я Н

Кристина Гариковна,

*заместитель директора по методической работе муниципального
общеобразовательного бюджетного учреждения средней
общеобразовательной школы № 3 им. Г. С. Сидоренко г. Новокубанска
муниципального образования Новокубанский район,*

***за достигнутые успехи в деле обучения
и воспитания учащихся***

Начальник управления образования
администрации муниципального
образования Новокубанский район

Д.Т.Кулиева

Председатель Новокубанской
районной организации Общероссийского
Профсоюза образования

Л.И. Перяслова

2021 год