



Особенности
подготовки
учащихся к ОГЭ по
физике в 9 классе
(экспериментальная
часть)

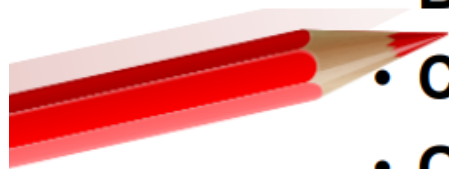
2024 год

Автор: Никифорова Н.А.

Задание 17



- **Проверяет** умения на основе прямых измерений проводить косвенные измерения физических величин и исследование взаимосвязей между физическими величинами.
- **Тип:** практическая работа с развернутым ответом.
- **Уровень сложности:** высокий
- **Время выполнения:** от 10 до 30 минут
- **Система оценивания:** максимальный балл по критериям – 3 балла
- **Особенность задания:** требования к оформлению выполнения задания на бланке ответов №2



Комплекты на 2024 год: № 1, 2, 3, 4, 6

Комплект 1 позволяет измерять среднюю плотность вещества и архимедову силу, исследовать зависимость архимедовой силы от объема погруженной части тела и плотности жидкости, а также независимость выталкивающей силы от массы тела.

Комплект 2 позволяет измерять жесткость пружины, коэффициент трения скольжения, работу силы трения и силы упругости, а также исследовать зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности, зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации.

Комплект 3 позволяет измерять сопротивление резистора, мощность и работу электрического тока, исследовать зависимость силы тока от напряжения, зависимость сопротивления от длины проводника, площади поперечного сечения и удельного сопротивления, а также проверять зависимость напряжения при последовательном соединении проводников и зависимость тока при параллельном соединении проводников.

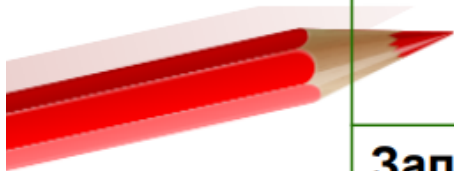
Комплект 4 позволяет измерять оптическую силу собирающей линзы, фокусное расстояние и показатель преломления стекла, исследовать свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы, изменение фокусного расстояния двух сложенных линз, зависимость угла преломления от угла падения на границе воздух-стекло.

Комплект 5 позволяет измерять момент силы, действующей на рычаг, работу силы упругости при подъеме груза с помощью неподвижного блока, работу силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного блока, также проверить условия равновесия рычага.

Требования к оформлению ответа



Элементы ответа	Показатели правильности элемента ответа
Записаны все прямые измерения	<ul style="list-style-type: none">- есть название (обозначение) физической величины;- записана абсолютная погрешность, указанная в условии задания;- единицы измерения физической величины, соответствующие используемому прибору.
Выполнен рисунок экспериментальной установки	<ul style="list-style-type: none">- в соответствии с условием задания изображена установка (схема или рисунок);- указаны измерительные приборы (запись или изображение);- есть указание на способ измерения физической величины.
Записана формула для расчёта искомой величины	<ul style="list-style-type: none">- для расчета искомой величины доступным способом
Записано числовое значение искомой величины	<ul style="list-style-type: none">- есть название (обозначение);- единицы измерения искомой физической величины переведенные в единицы «СИ»

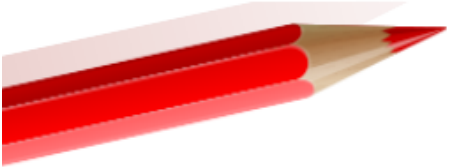
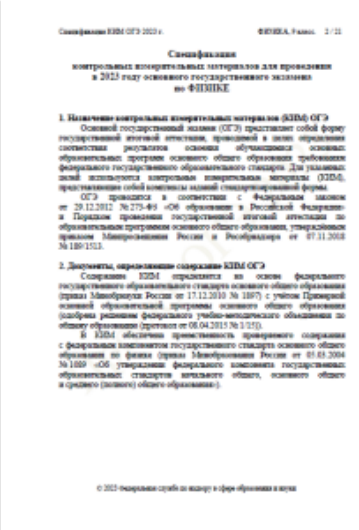
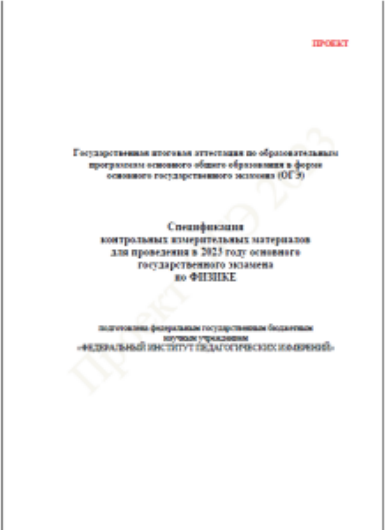


Спецификация КИМ



В 2024 году экспериментальное задание 17 подразумевает проверку:

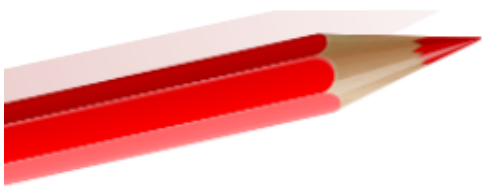
- умения проводить косвенные измерения физических величин: плотности вещества; силы Архимеда; коэффициента трения скольжения; жёсткости пружины; момента силы, действующего на рычаг; работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного или неподвижного блока; работы силы трения; оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы; электрического сопротивления резистора; работы и мощности тока;



Слова-подсказки



Ход работы	Слова-подсказки (из текста задания)
1. Ставим цель работы	
2. Опытная установка (что делаем) Методы измерений (что и чем измеряем)	
3. Сбор данных (результаты измерений с учетом погрешностей)	
4. Анализ данных (какой (-ими) формулой (-ми) пользуемся)	
5. Вывод (запись значения рассчитанной величины)	



Комплект №1 Измерение средней плотности вещества

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

В бланке ответов № 2:

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

Комплект №1 Измерение средней плотности вещества

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

2

1

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности; 4
- 3) укажите с учётом погрешности результаты измерения массы цилиндра и его объёма; 3
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра 5

Ход работы	Слова-подсказки (из текста задания)
1. Ставим цель работы	
2. Опытная установка (что делаем) Методы измерений (что и чем измеряем)	
3. Сбор данных (результаты измерений с учетом погрешностей)	
4. Анализ данных (какой (-ими) формулой (-ми) пользуемся)	
5. Вывод (запись значения рассчитанной величины)	

Оформление



Содержание критерия	Отчет
Схематичный рисунок экспериментальной установки	
Формула для расчета искомой величины доступным для измерения способом	
Правильно записанные результаты прямых измерений	
Правильное численное значение искомой величины	



Комплект №1 Измерение средней плотности вещества

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

В бланке ответов № 2:

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

17

Используется комплект оборудования № 1.

Образец возможного выполнения

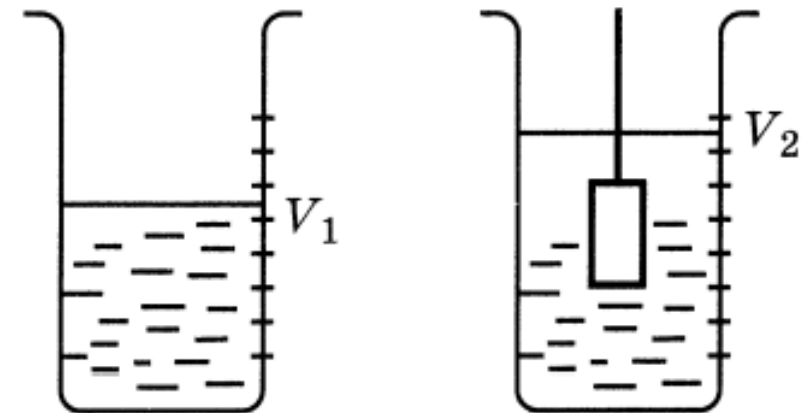
1. Схема экспериментальной установки для определения объёма тела:


$$2. \rho = \frac{m}{V}.$$

$$3. m = (70 \pm 1) \text{ г};$$

$$V = V_2 - V_1 = (25 \pm 2) \text{ мл} = (25 \pm 2) \text{ см}^3.$$

$$4. \rho = 2,8 \text{ г/см}^3 = 2800 \text{ кг/м}^3.$$





4 правила, которые ребятам следует помнить при выполнении экспериментальных заданий:

1. Внимательно прочитайте задание и мысленно выделите ход работы.
2. Обязательно выполняйте все инструкции задания!
3. ВАЖНО! Если ты проводишь косвенные измерения, то правильно записанный результат хотя бы одного прямого измерения с учетом абсолютной погрешности позволят эксперту поставить 1 балл!
4. А если ты проводишь исследование, то отсутствие в таблице одного правильного прямого измерения с учетом абсолютной погрешности не дает возможности эксперту поставить выше одного бала!

Экспериментальное задание №17

Подборка заданий №17 на ОГЭ по физике в 2024 году

Комплект №1

Измерение средней плотности вещества

17

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

В бланке ответов № 2:

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

Комплект №1

Измерение средней плотности вещества

17

Используется комплект оборудования № 1.

Образец возможного выполнения

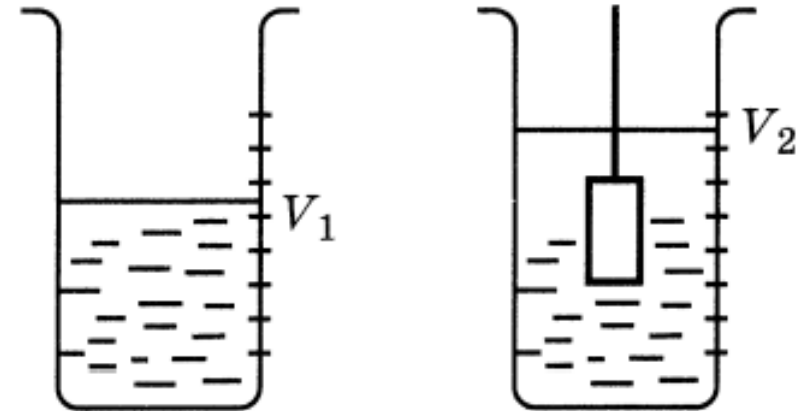
1. Схема экспериментальной установки для определения объёма тела:

2. $\rho = \frac{m}{V}$.

3. $m = (70 \pm 1)$ г;

$V = V_2 - V_1 = (25 \pm 2)$ мл = (25 ± 2) см³.

4. $\rho = 2,8$ г/см³ = 2800 кг/м³.



Комплект №1

Измерение архимедовой силы

17

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

В бланке ответов № 2:

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

Комплект №1

Измерение архимедовой силы

17

Используется комплект оборудования № 1.

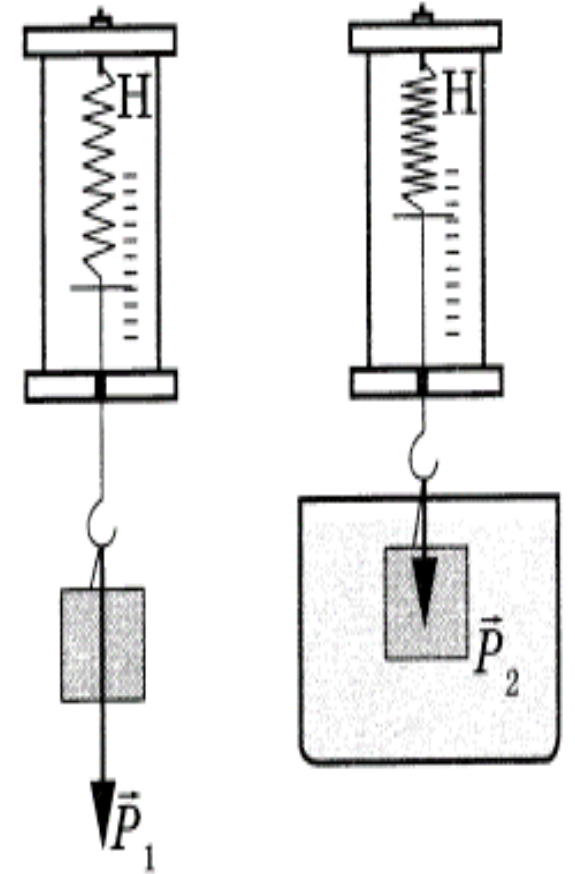
Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:

$$2. P_1 = mg; P_2 = mg - F_{\text{выт}}; F_{\text{выт}} = P_1 - P_2.$$

$$3. P_1 = (0,70 \pm 0,1) \text{ Н}; P_2 = (0,45 \pm 0,1) \text{ Н}.$$

$$4. F_{\text{выт}} = 0,25 \text{ Н}.$$



Комплект №1

Исследование зависимости архимедовой силы от объёма погруженной части тела (цилиндр № 3)

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

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
- 2) с учётом абсолютной погрешности укажите результаты измерения веса цилиндра и архимедовой силы для четырех случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости архимедовой силы от объема погруженной части тела.

Комплект №3

Измерение электрического сопротивления резистора

17

Определите электрическое сопротивление резистора R_2 . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 . При помощи реостата установите в цепи силу тока $0,4$ А. Абсолютную погрешность измерения силы тока с помощью амперметра принять равной $\pm 0,1$ А, а абсолютную погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра — $\pm 0,2$ В.

В бланке ответов № 2:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютных погрешностей;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

Комплект №3

Измерение электрического сопротивления резистора

17

Используется комплект оборудования № 3.

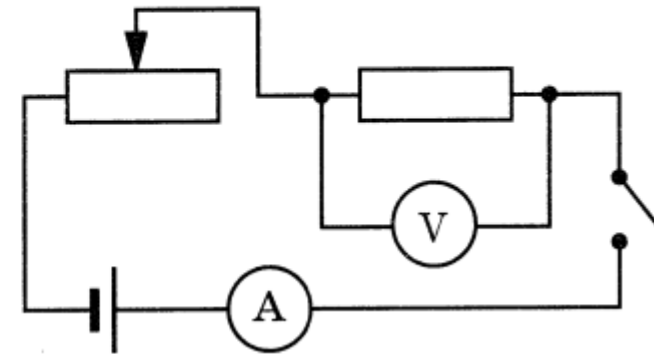
Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:

2. $R = \frac{U}{I}$.

3. $I = (0,4 \pm 0,1) \text{ А}; U = (3,3 \pm 0,2) \text{ В}$.

4. $R = 8,3 \text{ Ом}$.



Комплект №3

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

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R2, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютная погрешность измерения силы тока составляет ± 0.05 А. абсолютная погрешность измерения напряжения составляет ± 0.2 В.

В ответе:

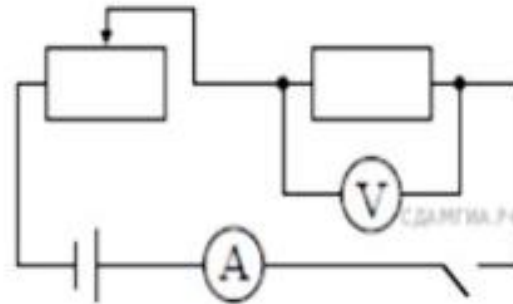
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0.4 А, 0.5 А и 0.6 А и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерений силы тока и напряжения для трёх случаев в виде таблицы (или * графика) с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

Комплект №3

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

Решение.

1) Схема экспериментальной установки:



2) Результаты измерения:

№	I, A	U, B
1	$0,40 \pm 0,05$	$2,4 \pm 0,2$
2	$0,50 \pm 0,05$	$3,0 \pm 0,2$
3	$0,60 \pm 0,05$	$3,6 \pm 0,2$

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

Комплект №3

Измерение работы электрического тока

17

Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой в резисторе, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 . При помощи реостата установите в цепи силу тока $0,5$ А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 5 мин. Абсолютная погрешность измерения силы тока с помощью амперметра равна $\pm 0,1$ А; абсолютная погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра равна $\pm 0,2$ В.

В бланке ответов № 2:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютных погрешностей;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

Комплект №3

Измерение работы электрического тока

17

Используется комплект оборудования № 3.

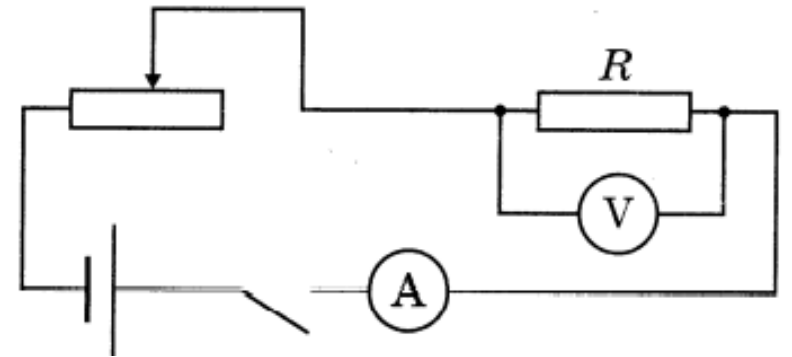
Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:

$$2. A = UIt.$$

$$3. I = (0,5 \pm 0,1) \text{ А}; U = (4,1 \pm 0,2) \text{ В};$$
$$t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с.}$$

$$4. A = 615 \text{ Дж.}$$



Комплект №3

Измерение мощности электрического тока

17

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока $0,3$ А. Абсолютная погрешность измерения силы тока с помощью амперметра равна $\pm 0,1$ А; абсолютная погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра равна $\pm 0,2$ В.

В бланке ответов № 2:

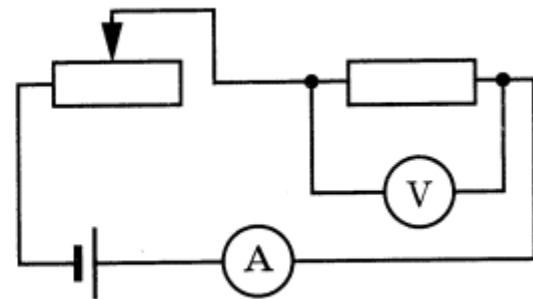
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом погрешностей;
- 4) запишите численное значение мощности электрического тока.

17

Используется комплект оборудования № 3.

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:
2. $P = U \cdot I$.
3. $I = (0,3 \pm 0,1)$ А; $U = (1,7 \pm 0,2)$ В.
4. $P = 0,5$ Вт.



Комплект №3

Проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников

17

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_1 и R_2 , реостат, соберите экспериментальную установку для проверки правила для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников. Абсолютную погрешность измерения напряжения принять равной $\pm 0,2$ В.

В бланке ответов № 2:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) измерьте электрическое напряжение на концах каждого из резисторов и общее напряжение на контактах двух резисторов при их последовательном соединении (с учётом абсолютной погрешности);
- 3) сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью лабораторного вольтметра составляет 0,2 В. Сделайте вывод.

Комплект №3

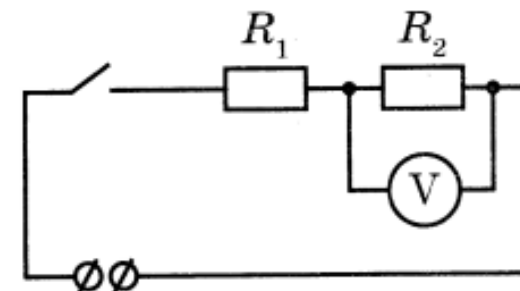
Проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников

17

Используется комплект оборудования № 3.

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2.

Напряжение U_1 на резисторе R_1 , В	Напряжение U_2 на резисторе R_2 , В	Общее напряжение $U_{\text{общ.}}$ на двух резисторах, В	Сумма напряжений, $(U_1 + U_2)$, В
$1,8 \pm 0,2$	$2,5 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,2$	4,3

3. Вывод: с учётом погрешности измерений общее напряжение на двух последовательно соединённых резисторах равно сумме напряжений на контактах каждого из резисторов.

Комплект №3

Проверка правила для силы тока при параллельном соединении проводников

17

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

В бланке ответов № 2:

- 1) нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- 2) с помощью реостата установите силу тока в неразветвлённой части цепи $0,8$ А и измерьте силу электрического тока в каждом из резисторов при их параллельном соединении (с указанием погрешности);
- 3) сравните общую силу тока (до разветвления) с суммой сил тока в каждом из резисторов (в каждом из ответвлений);
- 4) сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

Комплект №3

Проверка правила для силы тока при параллельном соединении проводников

17

Используется комплект оборудования № 3.

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:

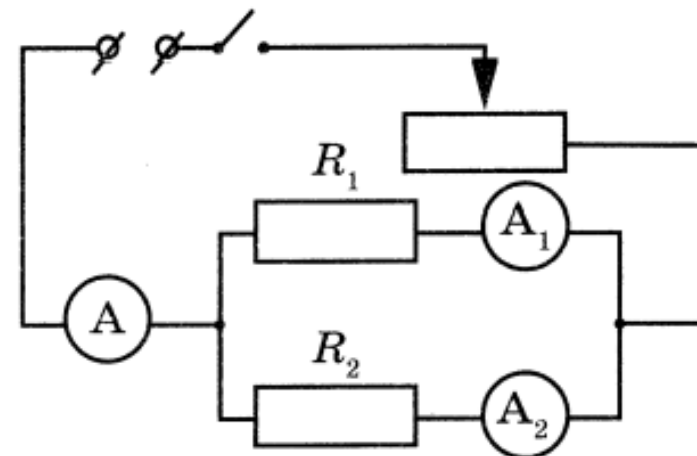
2. $I = (0,8 \pm 0,1) \text{ А}$.

Сила тока в резисторе R_1 : $I_1 = (0,5 \pm 0,1) \text{ А}$.

Сила тока в резисторе R_2 : $I_2 = (0,3 \pm 0,1) \text{ А}$.

3. Сумма сил тока: $I_1 + I_2 = 0,8 \text{ А}$.

4. Вывод: с учётом погрешности измерений при параллельном соединении резисторов общая сила тока до разветвления равна сумме сил тока в каждом из ответвлений.



Комплект №4

Измерение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы

17

Используя собирающую линзу 1, экран и линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте солнечный свет от удалённого окна.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы с учётом абсолютной погрешности, равной ± 10 мм;
- 4) запишите численное значение оптической силы линзы.

Комплект №4

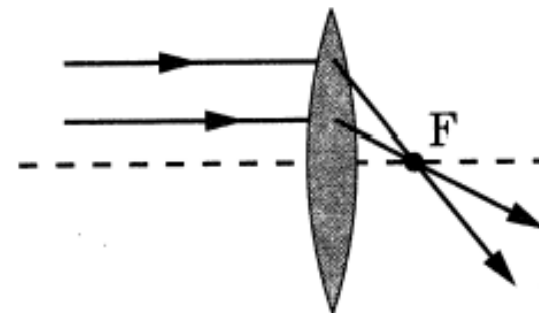
Измерение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы

17

Используется комплект оборудования № 4.

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки (изображение удалённого источника света (окна) формируется практически в фокальной плоскости):
2. $D = 1/F$.
3. $F = (100 \pm 10) \text{ мм} = (0,1 \pm 0,01) \text{ м}$.
4. $D = 10 \text{ дптр}$.



Комплект №4

Исследование свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы

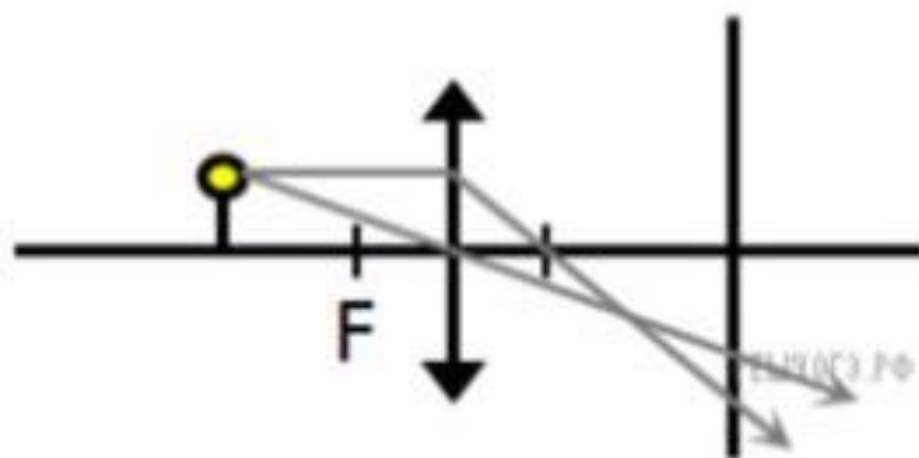
17

Используя собирающую линзу № 2, 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.

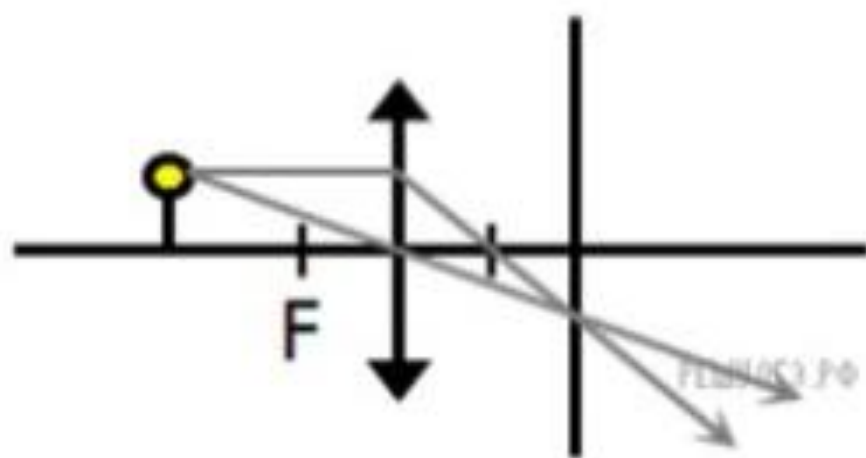
В бланке ответов № 2:

- 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.

1) Схема установки:



2) Передвинув экран, получим чёткое изображение:



Изображение получилось перевернутое, уменьшенное, действительное.

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

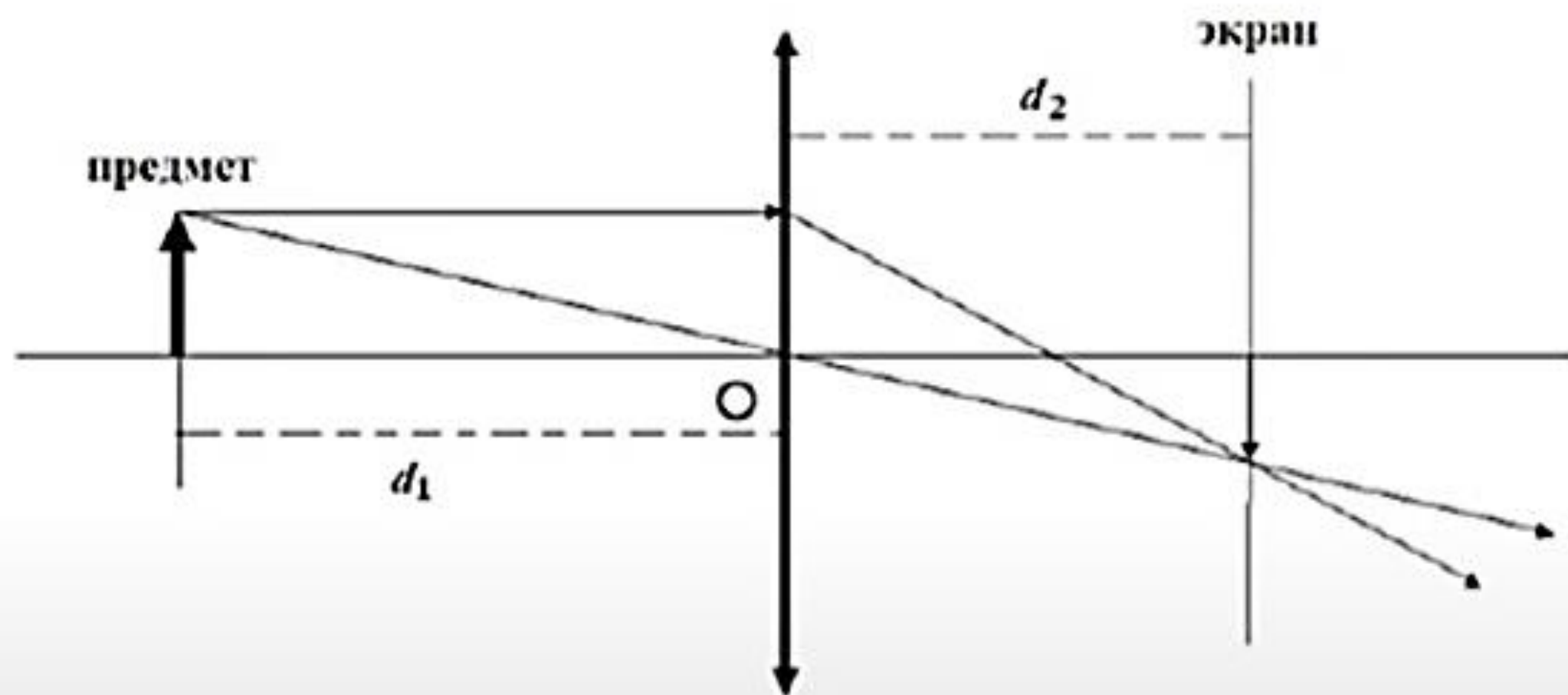
В соответствии с новыми рекомендациями

Используя осветитель с моделью предмета, направляющую, линзу 2 и экран, соберите оптическую установку для изучения свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы 2. Получите изображение предмета, расположенного на расстоянии 18 см от линзы. Абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 2 мм.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки, указав ход лучей в линзе;
- 2) укажите результаты измерения расстояния от предмета до линзы и расстояния от линзы до изображения с учётом абсолютной погрешности измерения;
- 3) сформулируйте вывод о свойствах изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевёрнутое).

1. Схема экспериментальной установки и ход лучей:



2. $d_1 = (18,0 \pm 0,2)$ см; $d_2 = (7,0 \pm 0,2)$ см.

3. Свойства изображения: действительное, уменьшенное, перевернутое.

ПОСЛЕДНЕ ПРОВЕДЕНО
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ
ОЦЕНКУ ФИЗИКИ

ФИПИ
ШКОЛЕ

2024

ПРОЕКТ С УЧАСТИЕМ РАЗРАБОТЧИКОВ КИМ ОГЭ

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ФИЗИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ Е. Е. КАМЗЕЕВОЙ

30

ВАРИАНТОВ



Онлайн
поддержка
oge.plus



ПОД РЕДАКЦИЕЙ Л. М. МОНАСТЫРСКОГО, Г. С. БЕЗУГЛОВОЙ

ФИЗИКА

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ОГЭ-2024

30 ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ

ПО НОВОЙ
ДЕМОВЕРСИИ **2024**

- ТЕОРИЯ ПО ВСЕМ РАЗДЕЛАМ
- ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ
С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ
- ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ



Л. М. МОНАСТЫРСКИЙ, Г. С. БЕЗУГЛОВА, И. И. ДЖУЖУК

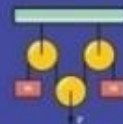
ФИЗИКА

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ОГЭ-2024

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ТРЕНИНГ

- 1000 ЗАДАНИЙ В ФОРМАТЕ ОГЭ
- БАЗОВЫЙ, ПОВЫШЕННЫЙ И ВЫСОКИЙ
УРОВНИ СЛОЖНОСТИ
- ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ
- ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕГИОН

Список ресурсов

4ЕГЭ/ОГЭ

- <https://4ege.ru/gia-po-fizike/61381-eksperimentalnoe-zadanie-na-oge-po-fizike.html>

Яндекс Репетитор

https://yandex.ru/tutor/subject/tag/problems/?ege_number_id=2054&tag_id=19

Физика-Онлайн

https://www.fizika-online.ru/?page_id=6144

ШКОЛКОВО

<https://3.shkolkovo.online/catalog/3132?SubjectId=33>

Физика ЕГЭ и ОГЭ 2024 - Владислав Карибьянц

<https://vk.com/vladkaribyants>

Физика 2023

<https://fizika23.ru/lab.html>

Успехов всем детям на экзамене!

5!

Спасибо за внимание!