

**Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических  
работников в г. Череповце АОУ ВО ДПО «ВИРО»**

**«ОДОБРЕНО»**  
на заседании экспертной группы  
по учебному предмету «Физика»  
при РУМО по общему образованию  
(Протокол № 1 от 11.03. 2024 г.)

**Методические рекомендации по организации подготовки учащихся к выполнению  
экспериментального задания ОГЭ по физике.**

*Автор:*  
*Куркина Полина Валентиновна, методист*  
*сектора естественнонаучного и технологического образования*  
*Центра непрерывного повышения*  
*профессионального мастерства педагогических*  
*работников в г. Череповце АОУ ВО ДПО "ВИРО"*

**2024г.**

### **Аннотация.**

Методические рекомендации адресованы учителям, реализующим рабочую программу на базовом уровне и занимающихся подготовкой учащихся к государственной итоговой аттестации по физике после 9 класса.

### **Актуальность.**

Варианты ОГЭ по физике содержат экспериментальное задание (задание № 17), которое часто вызывает у учащихся затруднения или отказ от выполнения. Данное задание относится к заданиям высокого уровня сложности. При анализе результатов экзамена в 2022 году можно видеть, № 17 находится в «красной зоне», т.е. уровень проверяемых умений и способов действий по соответствующему критерию меньше 15%. В 2023 году ситуация в большинстве районов Вологодской области лучше, уровень проверяемых умений и способов действий по соответствующему критерию 15% - 60%. Традиционно экспериментальное задание по механике и динамике воспринимается учащимися легче, чем задание по электродинамике. Согласно демонстрационному варианту 2023-2024 учебного года, размещенного на официальном сайте ФИПИ, экспериментальное задание может содержать комплекты оборудования с электроприборами (Комплект №3).

Подготовка учащихся к выполнению экспериментального задания на экзамене отличается от проведения обычного практикума по физике в конце 9 класса.

В наших методических рекомендациях рассмотрена особенность экспериментального задания, темы экспериментального задания и комплекты оборудования. Приведены примеры выполнения экспериментальных заданий, типичные ошибки из анализа и рекомендаций экспертов, анализ лабораторных работ в УМК Перышкина для подготовки к ГИА – 9 и примерное тематическое планирование.

### **Особенность экспериментального задания.**

Согласно спецификации 2024 года экспериментальное задание 17 проверяет:

1) умение 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;

2) умения представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных: о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности; о зависимости архимедовой силы от объёма погружённой части тела; о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

| № задания | Предметный результат                                                                                                                              | Коды проверяемых элементов содержания | Коды проверяемых требований к уровню подготовки выпускников | Уровень сложности | Максимальный первичный балл за задание | Примерное время выполнения задания (мин.) |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| 17        | Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании) | 1, 3                                  | 5                                                           | В                 | 3                                      | 30                                        |

*Коды проверяемых элементов содержания 1, 3* — это значит, что рассматриваются только механические и электромагнитные явления.

*Коды проверяемых требований к уровню подготовки выпускников 5* — это значит (согласно кодификатору), что у учащихся проверяется

– владение основами методов научного познания с учётом соблюдения правил безопасного труда: наблюдение физических явлений: умение самостоятельно собирать экспериментальную установку из данного набора оборудования по инструкции, описывать ход опыта и записывать его результаты, формулировать выводы;

– проведение прямых и косвенных измерений физических величин: умение планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку по инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности результатов измерений;

– проведение несложных экспериментальных исследований; самостоятельно собирать экспериментальную установку и проводить исследование по инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, учитывать погрешности, делать выводы по результатам исследования.

*Уровень сложности В* — это значит, что экспериментальное задание относится к высокому уровню сложности.

*Максимальный первичный балл за задание 3.*

| Содержание критерия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Баллы    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:<br>1) рисунок экспериментальной установки;<br>2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: для работы электрического тока через напряжение, силу тока и время);<br>3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае: результаты измерения силы тока и электрического напряжения);<br>4) полученное правильное числовое значение искомой величины. | 3        |
| Записаны правильные результаты прямых измерений, но в одном из элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка.<br>ИЛИ<br>Записаны правильные результаты прямых измерений, но один из элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2        |
| Записаны правильные результаты прямых измерений, но в элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1        |
| Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов.<br>Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0        |
| <b>Максимальный балл</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>3</b> |

Экспериментальное задание - одно из трех заданий высокого уровня сложности. На выполнение данного задания отводится больше всего времени (примерное время выполнения задания 30 минут). Единственное задание с использованием лабораторного оборудования.

**Темы экспериментального задания.**

1. Плотность вещества.
2. Сила Архимеда.

3. Сила упругости
4. Сила трения.
5. Электрическое сопротивление проводников.
6. Зависимость силы тока от напряжения.
7. Последовательное и параллельное соединение проводников.
8. Собирающая линза.
9. Простые механизмы (подвижный блок, неподвижный блок, рычаг).

### Комплекты оборудования

Перечень комплектов оборудования для выполнения экспериментального задания составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике. Особенность комплектов состоит в том, что один комплект предназначен для выполнения целой серии экспериментальных заданий. Поэтому для одного конкретного задания комплекты избыточны по сравнению с номенклатурой оборудования, необходимого для его выполнения. Задания 17 для КИМ ОГЭ 2024 г. разрабатываются **только** на базе комплектов оборудования № 1, № 2, № 3, № 4 и № 6.

| Комплект № 1                                 |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| элементы оборудования                        | рекомендуемые характеристики <sup>(1)</sup>                                                                                              |
| • весы электронные                           | предел измерения не менее 200 г                                                                                                          |
| • измерительный цилиндр (мензурка)           | предел измерения 250 мл ( $C = 2$ мл)                                                                                                    |
| • стакан                                     |                                                                                                                                          |
| • динамометр № 1                             | предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)                                                                                                     |
| • динамометр № 2                             | предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)                                                                                                      |
| • поваренная соль, палочка для перемешивания |                                                                                                                                          |
| • цилиндр стальной; обозначить № 1           | $V = (25,0 \pm 0,3) \text{ см}^3$ , $m = (195 \pm 2) \text{ г}$                                                                          |
| • цилиндр алюминиевый; обозначить № 2        | $V = (25,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$ , $m = (70 \pm 2) \text{ г}$                                                                           |
| • пластиковый цилиндр; обозначить № 3        | $V = (56,0 \pm 1,8) \text{ см}^3$ , $m = (66 \pm 2) \text{ г}$ , имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм |
| • цилиндр алюминиевый; обозначить № 4        | $V = (34,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$ , $m = (95 \pm 2) \text{ г}$                                                                           |

В данном комплекте сложности при подборе оборудования к ОГЭ чаще всего возникают с пластиковым цилиндром № 3. В школах старое аналоговое оборудование, в котором пластиковых цилиндров не было. Замену делают на самодельные цилиндры из клеевых карандашей, вместо клея засыпают песок до нужной массы, указанной в комплекте, сверху наносят шкалу.

| Комплект № 2                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| элементы оборудования                                                                                                                 | рекомендуемые характеристики <sup>(2)</sup>                                                                                                                                                 |
| • штатив лабораторный с держателями                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |
| • динамометр 1                                                                                                                        | предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)                                                                                                                                                        |
| • динамометр 2                                                                                                                        | предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)                                                                                                                                                         |
| • пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой                                                                                        | жёсткость $(50 \pm 2) \text{ Н/м}$                                                                                                                                                          |
| • пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой                                                                                        | жёсткость $(10 \pm 2) \text{ Н/м}$                                                                                                                                                          |
| • три груза, обозначить № 1, № 2 и № 3                                                                                                | массой по $(100 \pm 2) \text{ г}$ каждый                                                                                                                                                    |
| • наборный груз или набор грузов, обозначить № 4, № 5 и № 6                                                                           | наборный груз, позволяющий устанавливать массу грузов: № 4 массой $(60 \pm 1) \text{ г}$ , № 5 массой $(70 \pm 1) \text{ г}$ и № 6 массой $(80 \pm 1) \text{ г}$ или набор отдельных грузов |
| • линейка и транспортир                                                                                                               | длина 300 мм, с миллиметровыми делениями                                                                                                                                                    |
| • брусок с крючком и нитью                                                                                                            | масса бруска $m = (50 \pm 5) \text{ г}$                                                                                                                                                     |
| • направляющая длиной не менее 500 мм. Должны быть обеспечены разные коэффициенты трения бруска по направляющей, обозначить «А» и «Б» | поверхность «А» – приблизительно 0,2; поверхность «Б» – приблизительно 0,6                                                                                                                  |

В данном комплекте необходимо обратить внимание на динамометры и пружины, с течением времени пружины растягиваются и указанные жёсткости могут не

соответствовать действительности, поэтому жесткость пружин нужно проверить и указать действительные значения.

| Комплект № 3                            |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| элементы оборудования                   | рекомендуемые характеристики <sup>(3)</sup>                                                                                                         |
| • источник питания постоянного тока     | выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения                             |
| • вольтметр двухпредельный              | предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В;<br>предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В                                                                             |
| • амперметр двухпредельный              | предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А;<br>предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А                                                                          |
| • резистор, обозначить $R_1$            | сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом                                                                                                                    |
| • резистор, обозначить $R_2$            | сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом                                                                                                                    |
| • резистор, обозначить $R_3$            | сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом                                                                                                                    |
| • набор проволочных резисторов $\rho/S$ | резисторы обеспечивают проведение исследования зависимости сопротивления от длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления проводника |
| • лампочка                              | номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А                                                                                                       |
| • переменный резистор (реостат)         | сопротивление 10 Ом                                                                                                                                 |
| • соединительные провода, 10 шт.        |                                                                                                                                                     |
| • ключ                                  |                                                                                                                                                     |

В комплекте № 3 чаще всего заменяют источник питания постоянного тока на батарейку 4,5В. Батарейка должна быть новой чтобы у учащихся получилось установить в цепи необходимую силу тока.

| Комплект № 4                                        |                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| элементы оборудования                               | рекомендуемые характеристики <sup>(4)</sup>                                                                             |
| • источник питания постоянного тока                 | выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения |
| • собирающая линза 1                                | фокусное расстояние $F_1 = (100 \pm 10)$ мм                                                                             |
| • собирающая линза 2                                | фокусное расстояние $F_2 = (50 \pm 5)$ мм                                                                               |
| • рассеивающая линза 3                              | фокусное расстояние $F_3 = -(75 \pm 5)$ мм                                                                              |
| • линейка                                           | длина 300 мм, с миллиметровыми делениями                                                                                |
| • экран                                             |                                                                                                                         |
| • направляющая                                      | (оптическая скамья)                                                                                                     |
| • слайд «Модель предмета»                           |                                                                                                                         |
| • осветитель                                        | обеспечивает опыты с линзами и возможность получения узкого пучка для опыта с полуцилиндром                             |
| • полуцилиндр                                       | диаметр $(50 \pm 5)$ мм, показатель преломления примерно 1,5                                                            |
| • планшет на плотном листе с круговым транспортиром | на планшете обозначено место для полуцилиндра                                                                           |

В данном комплекте замену чаще всего приходится делать источников питания и линз. Большое количество линз из старого аналогового оборудования требуют перепроверки фокусного расстояния.

| Комплект № 6                        |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| элементы оборудования               | рекомендуемые характеристики <sup>(6)</sup>    |
| • штатив лабораторный с держателями |                                                |
| • рычаг                             | длина не менее 40 см, с креплениями для грузов |
| • блок подвижный                    |                                                |
| • блок неподвижный                  |                                                |
| • нить                              |                                                |
| • три груза                         | массой по $(100 \pm 2)$ г каждый               |
| • динамометр                        | предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)            |
| • линейка                           | длина 300 мм, с миллиметровыми делениями       |
| • транспортир                       |                                                |

В комплекте № 6 подвижный и неподвижный блок можно заменить на универсальный.

При подборе оборудования для подготовки учащихся к выполнению экспериментального задания ОГЭ по физике рекомендуем учителю ориентироваться на содержание комплектов и учесть возможные замены.

**Типы экспериментальных заданий:** 1) косвенные измерения физических величин (15); 2) представление экспериментальных результатов в виде таблиц или графиков и формулировка выводов на основании полученных экспериментальных данных (9); 3) экспериментальная проверка физических законов и следствий (3).

Цель экспериментальных заданий первого типа: проверка умений проводить косвенные измерения физических величин:

- плотности вещества;
- силы Архимеда;
- коэффициента трения скольжения;
- жесткости пружины;
- периода и частоты колебаний математического маятника;
- момента сил, действующего на рычаг;
- работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока;
- работы силы трения;
- оптической силы собирающей линзы;
- фокусного расстояния собирающей линзы;
- показателя преломления стекла;
- электрического сопротивления резистора;
- работы электрического тока;
- мощности электрического тока.

Критерии оценки выполнения для заданий первого типа:

1. Рисунок экспериментальной установки.
2. Формула для расчета искомой величины.
3. Правильно записаны результаты прямых измерений с учетом погрешности.
4. Получено правильное числовое значение искомой величины.

Цель экспериментальных заданий второго типа: проверка умения представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основе полученных экспериментальных данных:

- зависимости архимедовой силы от объема погружённой части тела и от плотности жидкости, независимости выталкивающей силы от массы тел;
- зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины;
- зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити;
- зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника;
- зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления;
- свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы;
- изменения фокусного расстояния двух сложенных линз;
- зависимости угла преломления от угла падения на границе воздух – стекло.

Критерии оценки выполнения для заданий второго типа:

1. Рисунок экспериментальной установки.
2. Правильно записаны результаты прямых измерений с учетом погрешности.
3. Сформулирован правильный вывод.

Цель экспериментальных заданий третьего типа: проверка умений проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий:

- закона последовательного соединения резисторов для электрического напряжения;
- закона параллельного соединения резисторов для силы электрического тока;
- условия равновесия рычага.

Критерии оценки выполнения для заданий третьего типа:

1. Рисунок экспериментальной установки.
2. Правильно записаны результаты прямых измерений с учетом погрешности.
3. Получено правильное числовое значение искомой величины и сформулирован правильный вывод.

### Примеры выполнения экспериментальных заданий и наиболее часто встречающихся ошибок

Примеры заданий взяты с официального сайта ФИПИ из методических материалов для членов предметных комиссий за 2023 год.

Пример задания первого типа. Экспериментальное задание на проверку умения проводить косвенные измерения физических величин.

Используя штатив с держателем, пружину № 1 со шкалой (или линейку), динамометр № 2 и грузы № 1 и № 2, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней груз. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения удлинения пружины составляет  $\pm 2$  мм, а абсолютная погрешность измерения веса грузов равна  $\pm 0,1$  Н.

В бланке ответов № 2: 1) сделайте рисунок экспериментальной установки; 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины; 3) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины с учётом абсолютных погрешностей измерений; 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

| Образец возможного выполнения                                                                                                                                       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. Схема экспериментальной установки (см. рисунок).                                                                                                                 |  |
| 2. $F_{\text{упр}} = mg = P$ ; $F_{\text{упр}} = kx$ , следовательно, $k = \frac{P}{x}$ .                                                                           |  |
| 3. $x = (40 \pm 2)$ мм $P = (2,0 \pm 0,1)$ Н.                                                                                                                       |  |
| 4. $k = 2 : 0,04 = 50$ Н/м.                                                                                                                                         |  |
| <p>Указание экспертам</p> <p>Измерение считается верным, если <math>x</math> приведено в пределах от 38 до 42 мм, а <math>P</math> – в пределах от 1,8 до 2,2 Н</p> |  |

Задание, оцененное в 3 балла. Была сделана замена пружины,  $k = 40$  Н/м

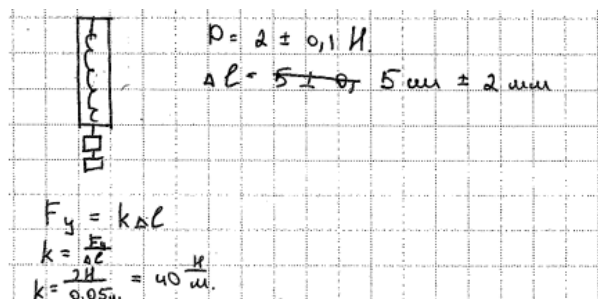
1)

2)  $F_{\text{упр}} = kx$   
 $k = \frac{F_{\text{упр}}}{x}$

3)  $P = 2 \text{ Н} \pm 0,1 \text{ Н}$   
 $x = 0,05 \text{ м} \pm 2 \text{ мм}$

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

Задание, оцененное в 2 балла. Была сделана замена пружины,  $k = 40 \text{ Н/м}$



$$F = 2 \pm 0,1 \text{ Н}$$

$$\Delta l = 5 \pm 0,5 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм}$$

$$F_y = k \Delta l$$

$$k = \frac{F_y}{\Delta l}$$

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

На рисунке экспериментальной установки не указано равенство сил упругости и веса тела, соответственно, не обоснован способ измерения жёсткости пружины.

$$F_{\text{упр}} = k \Delta l$$

$$F = 2 \text{ Н} \pm 0,1 \text{ Н}$$

$$k = \frac{F_{\text{упр}}}{\Delta l}$$

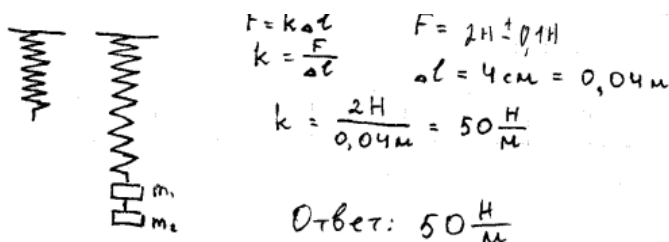
$$k = \frac{2 \text{ Н}}{0,05 \text{ м}} = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$F_{\text{упр}} = F_{\text{тяж}}$$

$$\Delta l = 0,05 \text{ м} \pm 2 \text{ мм}$$

В приведённом ответе отсутствует рисунок экспериментальной установки.

Задание, оцененное в 1 балл. Была сделана замена пружины,  $k = 40 \text{ Н/м}$



$$F = k \Delta l$$

$$k = \frac{F}{\Delta l}$$

$$F = 2 \text{ Н} \pm 0,1 \text{ Н}$$

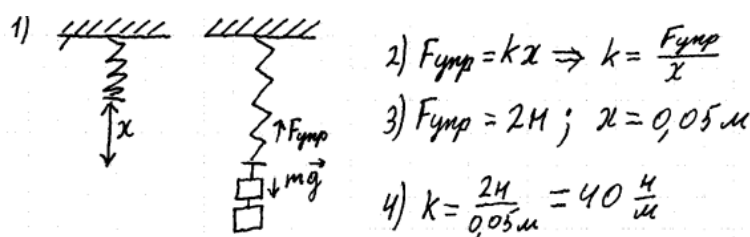
$$\Delta l = 4 \text{ см} = 0,04 \text{ м}$$

$$k = \frac{2 \text{ Н}}{0,04 \text{ м}} = 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$\text{Ответ: } 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

В данном варианте только одно из прямых измерений указано с учётом абсолютной погрешности.

Задание, оцененное в 0 баллов. Была сделана замена пружины,  $k = 40 \text{ Н/м}$



$$1) F_{\text{упр}} = kx \Rightarrow k = \frac{F_{\text{упр}}}{x}$$

$$2) F_{\text{упр}} = 2 \text{ Н}; x = 0,05 \text{ м}$$

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

Результаты прямых измерений представлены без указания абсолютных погрешностей.

Как видно из приведенных примеров при подготовке учащихся к экспериментальному заданию на проверку умения проводить косвенные измерения физических величин необходимо обратить внимание на обоснование выбираемых формул, рисунок установки с указанием необходимых пояснений, вычисление абсолютных погрешностей и запись прямых измерений с учетом погрешности.

Пример задания второго типа. Представление экспериментальных результатов в виде таблиц или графиков и формулировка выводов на основании полученных экспериментальных данных (экспериментальное задание на проверку умения проводить исследование зависимости одной физической величины от другой).

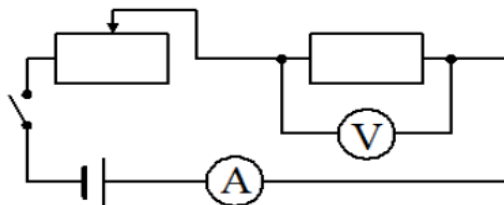
Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R3, соберите экспериментальную установку для



исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютную погрешность измерения силы тока принять равной  $\pm 0,02$  А; напряжения – равной  $\pm 0,1$  В.

В бланке ответов: 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента; 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0,1 А, 0,2 А и 0,3 А, измерьте в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора и укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика); 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

1. Схема экспериментальной установки:



2.

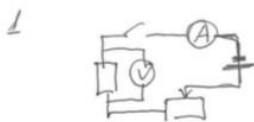
| № | $I$ (А)         | $U$ (В)       |
|---|-----------------|---------------|
| 1 | $0,10 \pm 0,02$ | $0,8 \pm 0,1$ |
| 2 | $0,20 \pm 0,02$ | $1,6 \pm 0,1$ |
| 3 | $0,30 \pm 0,02$ | $2,5 \pm 0,1$ |

3. Вывод: при увеличении силы тока в проводнике напряжение, возникающее на концах проводника, также увеличивается.

**Указание экспертам**

Значения измерений напряжения принять верными, если они укладываются в границы  $\pm 0,3$  В

Задание оцененное в 3 балла. В комплекте оборудования был резистор 8,2 Ом.



*Измерения*

$$I_1 = (0,1 \pm 0,02) \text{ А} \quad U_1 = (0,9 \pm 0,1) \text{ В}$$

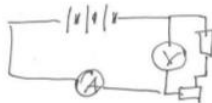
$$I_2 = (0,2 \pm 0,02) \text{ А} \quad U_2 = (1,7 \pm 0,1) \text{ В}$$

$$I_3 = (0,3 \pm 0,02) \text{ А} \quad U_3 = (2,6 \pm 0,1) \text{ В}$$

*Вывод: сила тока прямо пропорциональна напряжению на резисторе.*

Задание оцененное в 2 балла. В комплекте оборудования был резистор 5,8 Ом.

*Собранная схема*



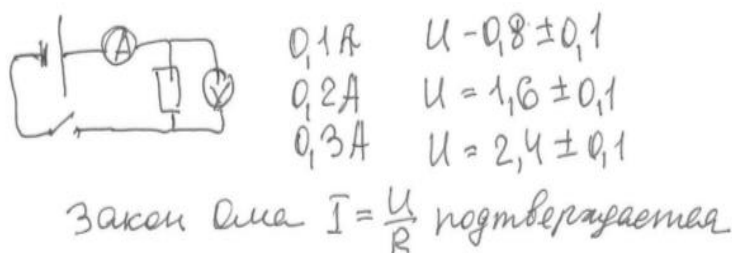
| № | $I$ (А)        | $U$ (В)       |
|---|----------------|---------------|
| 1 | $0,1 \pm 0,02$ | $0,6 \pm 0,1$ |
| 2 | $0,2 \pm 0,02$ | $1,2 \pm 0,1$ |
| 3 | $0,3 \pm 0,02$ | $1,8 \pm 0,1$ |

*Сопоставление  $R = 6 \text{ Ом}$ .*

*Сопоставление по таблице. Точность измерения  $U$ .*

Сделана ошибка в схеме электрической цепи.

Задание оцененное в 0 баллов. В комплекте оборудования был резистор 8,2 Ом.



Результаты прямых измерений силы тока представлены без указания абсолютных погрешностей, не указаны единицы измерения напряжения, в схеме не указан реостат.

Как видим из приведенных примеров в заданиях второго типа много ошибок в рисунке установки и записи результатов измерений с учетом абсолютной погрешности. В 2024 году Комплект № 3 также присутствует в заявленных на экзамен, поэтому рекомендуем при подготовке к экспериментальному заданию обратить внимание на построение схем электрических цепей и правильное подключение электроприборов.

**Анализ лабораторных работ в УМК Перышкина для подготовки к ОГЭ по физике смотри в Приложении 1.**

**Рекомендации по планированию физического практикума в 9 классе при подготовке к ГИА – 9**

Физический практикум включает в себя все лабораторные работы, которые соответствуют указанным на сайте ФИПИ комплектам оборудования. Под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свернутого, обобщенного вида без пошаговой инструкции. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Возможны два способа реализации физического практикума. В первом случае практикум проводится в конце каждого триместра или четверти. Второй способ – это проведение практикума в конце учебного года. Портал «Единое содержание основного общего образования» предлагает в поурочном планировании рабочей программы по физике для 9 класса на повторение и обобщение содержания курса физики за 7–9 классы выделить девять часов.

**Примерное тематическое планирование физического практикума для подготовки к ГИА-9 смотри Приложение 2**

#### **Список используемой и рекомендованной литературы**

1. [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/20\\_%D0%A4%D0%A0%D0%9F-%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\_7-9-%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%8B\\_%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%B0.pdf](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/20_%D0%A4%D0%A0%D0%9F-%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0_7-9-%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%8B_%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%B0.pdf) - Федеральная рабочая программа основного общего образования. Физика (базовый уровень)
2. Физика 7 класс (базовый уровень) И. М. Перышкин, А. И. Иванов, М.: «Просвещение» 2024г.
3. Физика 8 класс (базовый уровень) И. М. Перышкин, А. И. Иванов, М.: «Просвещение» 2024г.
4. Физика 9 класс (базовый уровень) М.: «Просвещение» 2024г.

5. <https://doc.fipi.ru/o-nas/novosti/metodicheskiye-rekomendatsii-po-samostoyatelnoy-podgotovke-k-oge/fizika-oge.pdf> - методические рекомендации обучающимся по организации индивидуальной подготовке к ОГЭ.
6. [https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-oge/fi-9\\_5\\_eksperiment.pdf](https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-oge/fi-9_5_eksperiment.pdf) - Экспериментальное задание.

