

**Формирование естественно-научной
грамотности при подготовке к ОГЭ:
разбор экспериментальных умений (№ 17) и
компетентностно-ориентированных заданий
(№ 18, 19)**

Методический семинар

25.03.2026

МАОУ гимназия № 9

Г. Екатеринбург

Толмачева Любовь Петровна



- Учитель физики MAOY гимназии № 9 г. Екатеринбурга.
- Педагогический стаж: 30 лет.
- Образование: Уральский государственный университет им. А.М. Горького, специальность: «Физик. Преподаватель физики».
- Руководитель районного методического объединения учителей физики Верх-Исетского района г. Екатеринбурга.
- Эксперт ЕГЭ (стаж 14 лет), эксперт ОГЭ (стаж 16 лет).
- Член регионального жюри Олимпиады им. Дж. К. Максвелла.



Заева Ирина Игоревна



- Учитель физики MAOY гимназии № 9 г. Екатеринбурга, MAOY СОШ № 11 с УИОП г. Екатеринбурга.
- Педагогический стаж: 5 лет.
- Образование: Уральский государственный педагогический университет, специальность: «Педагогическое образование. Физика и естествознание»
- Эксперт ОГЭ (стаж 3 года)

Функциональная грамотность

- способность человека применять приобретенные знания, умения и навыки для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

Функциональная грамотность в ОГЭ по физике

- это способность применять физические законы для решения реальных жизненных задач, анализировать информацию (тексты, графики, таблицы) и проводить исследования. Задания проверяют умение интерпретировать данные, понимать принципы работы приборов и делать выводы, а не просто воспроизводить формулы.

Виды функциональной грамотности

- Читательская
- Математическая
- Естественнонаучная
- Финансовая
- Цифровая (компьютерная)

Естественно-научная грамотность

КАКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРОВЕРЯЮТСЯ?



Развитие функциональной грамотности на уроках физики

- **Контекст обучения**
- **Межпредметный подход**
- **Цифровые технологии**
- **Практика и взаимодействие**
- **Простой язык и примеры**
- **Проверка на практике**

Типы заданий на ОГЭ, развивающие функциональную грамотность:

Задание 17 (Лабораторная работа):

Проведение прямых измерений физических величин, представление результатов в виде таблиц, графиков, с учетом погрешностей.

Задание 18 (Работа с текстом):

Чтение текста физического содержания, ответы на вопросы, требующие применения информации из текста к реальным ситуациям.

Задание 19 (Качественная задача):

Объяснение явлений и процессов, наблюдаемых в быту и природе.

Классификация текстов ОГЭ по содержанию (контекст):

- **Анализ экспериментальных исследований**
- **Здоровье и здоровьесбережение,
опасность и риски**
- **Связь науки и техники с
жизнедеятельностью человека**
- **Природные явления и окружающая среда**

Анализ экспериментальных исследований:

- Радиоуглеродный анализ
- Сейсмические волны
- Магнитное поле Земли
- Флюоресценция
- Солнечная систем
- Опыт Кавендиша
- Опыты Птолемея по преломлению света

Здоровье, опасность и риски

- **Перкуссия в медицине**
- **Сейсмические волны**
- **Магнитное поле Земли**

Здоровье и здоровьесбережение, опасность и риски

- **Перкуссия в медицине**
- **Здоровье человека и загрязнение окружающей среды**

Связь науки и техники с жизнедеятельностью человека:

- **Индукционная плита**
- **Термоэлементы**
- **Контактная сварка**
- **Строительство египетских пирамид**
- **Коллайдер**
- **Закон Бернулли**
- **Электрическая дуга**
- **Флотация**

Природные явления и окружающая среда:

- Гейзеры
- Болиды и метеориты
- Полярные сияния
- Туманы
- Как замерзают растворы
- Огни святого Эльма
- Слух дельфина

Примеры работы

Коллайдер

Для получения заряженных частиц высоких энергий используются ускорители заряженных частиц. В основе работы ускорителя лежит взаимодействие заряженных частиц с электрическим и магнитным полями. Ускорение создается электрическим полем, способным изменять энергию частиц, обладающих электрическим зарядом. Постоянное магнитное поле изменяет направление движения заряженных частиц, не меняя величины их скорости, поэтому в ускорителях оно применяется для управления движением частиц (формой траектории).

По назначению ускорители классифицируются на коллайдеры, источники нейтронов, источники синхротронного излучения, установки для терапии рака, промышленные ускорители и др. **Коллайдер** – ускоритель заряженных частиц на встречных пучках, предназначенный для изучения продуктов их соударений. Благодаря коллайдерам учёным удалось сообщить частицам высокую кинетическую энергию, а после их столкновений – наблюдать образование других частиц.

Самым крупным кольцевым ускорителем в мире является **Большой адронный коллайдер** (БАК), построенный в научно-исследовательском центре Европейского совета ядерных исследований, на границе Швейцарии и Франции. В создании БАК принимали участие учёные всего мира, в том числе и из России. Большим коллайдер назван из-за своих размеров: длина основного кольца ускорителя составляет почти 27 км; адронным – из-за того, что он ускоряет адроны (к адронам относятся, например, протоны). Коллайдер размещён в тоннеле на глубине от 50 до 175 метров. Два пучка частиц могут двигаться в противоположном направлении на огромной скорости (коллайдер разгонит протоны до скорости 0,999999998 от скорости света). Однако в ряде мест их маршруты пересекутся, что позволит им сталкиваться, создавая при каждом соударении тысячи новых частиц. Последствия столкновения частиц и станут главным предметом изучения. Учёные надеются, что БАК позволит узнать, как происходило зарождение Вселенной.

59 15:26

Какой будет траектория, движение заряженной частицы, влетающей в магнитное поле со скоростью, направленной перпендикулярно вектору магнитной индукции? Ответ поясните

61 15:27

Про коллайдер я вам рассказывала.

Ответ из интернета неудачный, будет сразу видно всех, кто списал!

Ответы присылаем по плану, с аргументом (-ами) из текста!

61 edited 15:29

Официальный ответ:

1. Окружность
2. Сила Лоренца, действующая на заряженную частицу, перпендикулярна скорости и сообщает ей центростремительное ускорение

55 16:27

Пример правильного ответа:

Заряженная частица, влетающая в однородное магнитное поле со скоростью, перпендикулярной вектору магнитной индукции, будет двигаться по окружности.

Это объясняется действием силы Лоренца.

Сила Лоренца, действующая на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле, всегда перпендикулярна как скорости частицы.

В данном случае, поскольку скорость перпендикулярна вектору магнитной индукции, сила Лоренца будет постоянно менять направление движения частицы, не изменяя её скорость (только направление). Это приводит к равномерному движению частицы по окружности.

54 16:29

Обязательно надо сказать:

1. В магнитном поле на движущийся электрический заряд действует сила Лоренца.
2. По второму закону Ньютона она сообщает телу ускорение.
3. Так как сила перпендикулярна скорости, то она изменяет направление скорости и сообщает заряду центростремительное ускорение

53 16:30

Пример правильного ответа:

Заряженная частица, влетающая в однородное магнитное поле со скоростью, перпендикулярной вектору магнитной индукции, будет двигаться по окружности.

Это объясняется действием силы Лоренца.

Сила Лоренца, действующая на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле, всегда перпендикулярна как скорости частицы.

В данном случае, поскольку скорость перпендикулярна вектору магнитной индукции, сила Лоренца будет постоянно менять направление движения частицы, не изменяя её скорость (только направление). Это приводит к

Лобова Татьяна Игоревна



- Учитель физики МАОУ гимназии № 2 г. Екатеринбурга.
- Педагогический стаж: 28 лет.
- Образование:
Уральский государственный университет им. А.М. Горького, специальность: «Физик. Преподаватель физики».
- Секретарь Муниципального тура ВсОШ
- Эксперт ОГЭ



Горнова Яна Константиновна



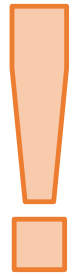
- Учитель физики МАОУ СОШ №11 с УИОП г. Екатеринбурга.
- Педагогический стаж: 5 лет.
- Образование:
Уральский Государственный Педагогический университет, специальность: «Физика»
- Эксперт ОГЭ
- Член регионального жюри Олимпиады им. Дж. К. Максвелла.



Типы экспериментальных заданий:

- **I тип:** умение проводить косвенные измерения ФВ
- **II тип:** умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных
- **III тип:** умение проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий

Критерии:



Обращать внимание на соответствии экспериментального оборудования прописанного в дополнительном бланке оборудования и приведенных значений измеренных величин в работе.

- «0» - выставляется, если допущена ошибка в измерении одной физической величины.
- На рисунке (схеме) установки должен быть указан метод определения физической величины.
- При отсутствие числовых расчетов искомой величины снижать оценку на 1 балл.

Лабораторная работа (комплект №1)

17

Используя весы, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет $\pm 0,1$ г. Абсолютная погрешность измерения объема тела равна ± 2 см³.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение плотности материала цилиндра.

Характеристика оборудования

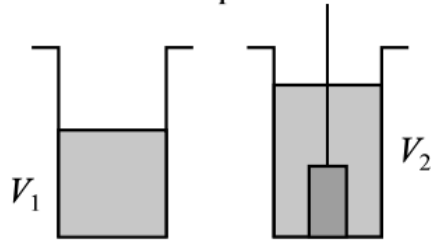
При выполнении задания используется комплект оборудования № 1 в следующем составе.

Комплект № 1	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• весы электронные	предел измерения не менее 200 г
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 2$ мл)
• стакан	прозрачные стенки, высота не менее 120 мм, диаметр не менее 50 мм
• 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	$V = (25,0 \pm 0,3)$ см ³ , $m = (195 \pm 2)$ г
• цилиндр алюминиевый; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,7)$ см ³ , $m = (70 \pm 2)$ г
• пластиковый цилиндр; 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; обозначить № 4	$V = (34,0 \pm 0,7)$ см ³ , $m = (95 \pm 2)$ г
• нить	

Лабораторная работа (комплект №1)

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки для определения объёма тела:



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

3. $m = (195,0 \pm 0,1) \text{ г}$; $V = V_2 - V_1 = (25 \pm 2) \text{ мл} = (25 \pm 2) \text{ см}^3$.

4. $\rho = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Указание экспертам

Численные значения прямых измерений массы и объёма должны попасть в интервалы $m = (195 \pm 3) \text{ г}$, $V = (25 \pm 5) \text{ см}^3$

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: для плотности через массу тела и его объём); 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае: массы тела и его объёма); 4) полученное правильное числовое значение искомой величины	3
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но в одном из элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка. ИЛИ Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но один из элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует	2
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей 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. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Лабораторная работа (комплект №3)

17

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный $R1$, соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе $R1$ при силе тока 0.4 А. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна $\pm 0,02$ А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна $\pm 0,1$ В.

В бланке ответов № 2:

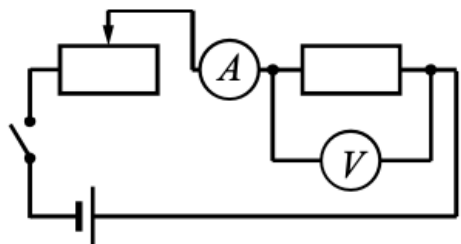
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения и силы тока с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение мощности электрического тока.

Комплект № 3	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• источник питания постоянного тока	выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок, позволяющий ступенчато менять выходное напряжение от 1,5 В до 7,5 В
• вольтметр двухпредельный	предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В
• амперметр двухпредельный	предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А
• резистор, обозначить $R1$	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
• резистор, обозначить $R2$	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом
• резистор, обозначить $R3$	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
• набор проволочных резисторов $\rho l S$	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

Лабораторная работа (комплект №3)

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2. $P = U \cdot I$.

3. $I = (0,40 \pm 0,02) \text{ A}$.

$U = (1,9 \pm 0,1) \text{ V}$.

4. $P = 0,40 \cdot 1,9 = 0,76 \text{ Вт}$.

Указание экспертам

Численное значение прямого измерения напряжения должно попасть в интервал $U = (1,9 \pm 0,3) \text{ В}$

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: для мощности электрического тока через напряжение и силу тока); 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае: результаты измерения силы тока и электрического напряжения); 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. ИЛИ 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. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	3



Источники информации

Федеральный институт педагогических исследований:

<https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

Российская электронная школа:

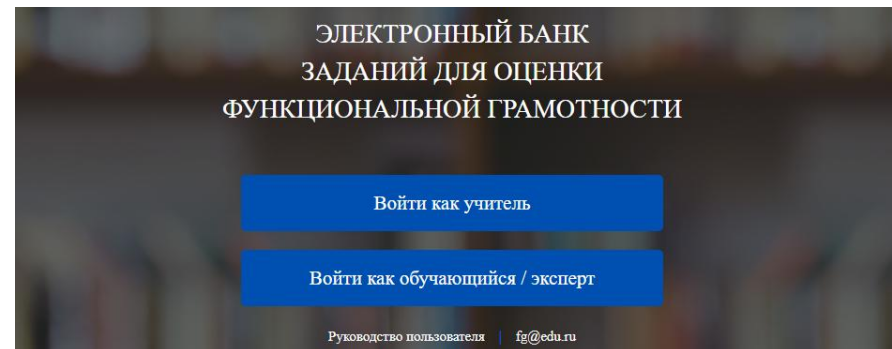
<https://fg.resh-edu.ru/>

Сайт «Сдам ГИА: Решу ОГЭ»:

<https://oge.sdamgia.ru/>

Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы)

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» представляет **банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов**, сформированный в рамках Федерального проекта «Развитие банка оценочных средств для проведения всероссийских проверочных работ и формирование банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности».



Спасибо за внимание!