

Изменения структуры ОГЭ по физике

Экспериментальное задание

к.т.н. Опаловский В.А., методист корпорации «Российский учебник»

Использованы материалы д.п.н. Демидовой М.Ю.

ФГБНУ «ФИПИ» <http://fipi.ru/>

1	• Физические величины
2	• Физические формулы, законы
3	• Физические явления: учебная ситуация
4	• Физические явления: учебная ситуация
5 – 8	• Основные формулы: расчёт
9 – 10	• Основные формулы: расчёт
11 – 12	• Изменение физических величин
13	• Работа с графиками, таблицами и схемами
14	• Работа с графиками, таблицами и схемами
15	• Снятие показаний с приборов с учётом погрешности
16	• Интерпретация результатов опыта
17	• Работа с реальным оборудованием
18	• Понимание принципа действия технических устройств
19-20	• Работа с текстом: умение давать краткий ответ
21	• Работа с текстом: умение давать развёрнутый ответ
22	• Качественная задача: бытовая ситуация
23 – 25	• Расчётные задачи

1	• Физические величины
2	• Физические формулы, законы
3	• Физические явления: бытовая ситуация
4	• Физические явления: учебная ситуация
5 – 8	• Основные формулы: расчёт
9 – 10	• Изменение физических величин
11 – 12	• Графики, таблицы, схемы
13	• Снятие показаний с приборов с учётом погрешности
14	• Формулировка выводов по результатам эксперимента
15	• Планирование эксперимента
16	• Работа с реальным оборудованием
17 – 18	• Технические устройства
19	• Работа с текстом: умение давать краткий ответ
20	• Работа с текстом: умение давать развёрнутый ответ
21	• Качественная задача: учебный материал
22	• Качественная задача: бытовая ситуация
23 – 25	• Расчётные задачи

Новая модель КИМ ОГЭ

Задание 17

Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет ± 1 г. Абсолютная погрешность измерения объёма тела равна цене деления мензурки.

В бланке ответов № 2:

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

✓ **Максимум 3 балла**

✓ **Учёт погрешностей**

✓ **Новые комплекты оборудования**

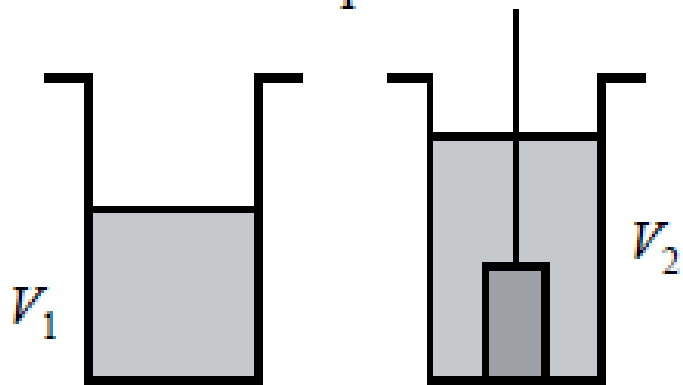
✓ **Расширение тематики**

Новая модель КИМ ОГЭ

Задание 17

Образец возможного оформления

1. Схема экспериментальной установки для определения объёма тела:



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

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

4. $\rho = \frac{195}{25} = 7,8 (\text{г/см}^3)$.

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины (<i>в данном случае: для плотности через массу тела и его объём</i>); 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений (<i>в данном случае: массы тела и его объёма</i>); 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. ИЛИ Записаны результаты прямых измерений, но в одном из них допущена ошибка при записи абсолютной погрешности измерений. 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

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 16

✓ Не нужен рисунок

✓ Серия измерений

Соберите экспериментальную установку для измерения ускорения скольжения бруска по наклонной плоскости (см. рисунок).



Для проведения измерений используйте штатив, направляющую, электронный секундомер с датчиками, брусок, линейку и транспортир.

Установите направляющую под углом 45° . Первый датчик установите в точке «0» направляющей, второй – в точке 50 см. При пуске бруска пусковой магнит установите на 0,5 см выше первого датчика. Абсолютная погрешность измерения промежутка времени при помощи электронного секундомера составляет $\Delta t = 0,05$ с, абсолютную погрешность измерения расстояния $\Delta l = 1$ см.

Определите ускорение бруска.

В развёрнутом ответе запишите:

- 1) формулу, по которой рассчитывается путь, пройденный бруском при равноускоренном движении без начальной скорости, и получите из неё формулу для определения ускорения;
- 2) результат измерения пути, пройденного бруском, с учётом абсолютной погрешности измерения;
- 3) результаты трёх измерений промежутков времени движения бруска и среднее значение промежутка времени с учётом абсолютной погрешности измерений;
- 4) численное значение ускорения бруска.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 16

Образец возможного выполнения

1. $S = \frac{at^2}{2}; \quad a = \frac{2S}{t^2}$

2. Результаты измерения:

$$t_1 = 0,409 \text{ с}; \quad t_2 = 0,407 \text{ с}; \quad t_3 = 0,409 \text{ с}$$

$$t_{\text{ср.}} = (0,41 \pm 0,05) \text{ с}; \quad S = (0,50 \pm 0,01) \text{ м}$$

3. Ускорение равно $a = \frac{2 \cdot 0,5 \text{ м}}{(0,41)^2 \text{ с}^2} \approx 6,0 \text{ м/с}^2$.

Сравнение лабораторных работ

	ОГЭ ФК ГОС	ОГЭ ФГОС ООО
Количество лабораторных наборов	8	7
Количество лабораторных работ	21	43

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

Комплект оборудования №1

Измерение:

1. Средней плотности вещества (цилиндры №1-4)
2. Архимедовой силы (цилиндры №3-4)

Исследование зависимости:

3. $F_{\text{АРХ}}$ от объёма погруженной части тела (цилиндр №3)
4. $F_{\text{АРХ}}$ от плотности жидкости (цилиндр №3)
5. Независимости $F_{\text{АРХ}}$ от массы тела (цилиндры №1-2)

Комплект № 2	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽²⁾
• 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 ± 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) 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 направляющей, обозначить «А» и «Б»	поверхность «А» – приблизительно 0,2; поверхность «Б» – приблизительно 0,6 или две направляющие с разными коэффициентами трения

Комплект оборудования №2

Измерение:

1. Жёсткости пружины
2. Коэффициента трения скольжения
3. Работы силы трения
4. Работы силы упругости

Исследование зависимости:

5. Силы трения скольжения от силы нормального давления
6. Силы трения скольжения от рода поверхности
7. $F_{\text{упр}}$ от степени деформации пружины

Комплект № 3	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽³⁾
• 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; 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	сопротивлением $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
• ¹ 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
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	

Комплект оборудования №3

Измерение:

1. Электрического сопротивления резистора
2. Мощности электрического тока
3. Работы электрического тока

Исследование зависимости:

4. Силы тока, возникающего в проводнике (резистор, **лампочка**) от напряжения на концах проводника
5. Сопротивления от **длины проводника**
6. Сопротивления от **площади поперечного сечения проводника**
7. Сопротивления от **удельного сопротивления проводника**

Проверка:

8. Правила электрического напряжения при параллельном соединении проводников
9. Правила для силы электрического тока при последовательном соединении проводников

Комплект № 4	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽⁴⁾
• 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)
• соединительные провода	
• ключ	
• осветитель, диафрагма щелевая с одной щелью, слайд «Модель предмета»	
• полуцилиндр	диаметр (50 ± 5) мм, показатель преломления примерно 1,5
• планшет на плотном листе с круговым транспортиром	на планшете обозначено место для полуцилиндра

Комплект оборудования №4

Измерение:

1. Оптической силы собирающей линзы
2. Фокусного расстояния собирающей линзы
3. Показателя преломления стекла

Исследование:

4. Свойства изображения, получаемого с помощью собирающей линзы
5. Фокусного расстояния двух сложенных линз
6. Зависимости угла преломления от угла падения на границе воздух - стекло

Комплект № 5 ²	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽⁵⁾
секундомер электронный с датчиками	
направляющая со шкалой	обеспечивает установку датчиков положения и установку пружины маятника
брусok деревянный с пусковым магнитом	масса бруска (50 ± 2) г (одна из поверхностей бруска имеет отличный от других коэффициент трения скольжения)
штатив с креплением для наклонной плоскости	
транспортёр	
нитяной маятник с грузом с пусковым магнитом и с возможностью изменения длины нити	длина нити не менее 50 см
4 груза	масса по (100 ± 2) г каждый
пружина 1	жёсткость (50 ± 2) Н/м
пружина 2	жёсткость (20 ± 2) Н/м
мерная лента	

Комплект оборудования 5

Не будет использован в ОГЭ – 2020

Измерение:

1. Средней скорости движения бруска по наклонной плоскости
2. Ускорения бруска при движении по наклонной плоскости
3. Частоты и периода колебаний математического маятника
4. Частоты и периода колебаний пружинного маятника

Исследование зависимости:

5. Ускорения бруска от угла наклона направляющей
6. Периода (частоты) нитяного маятника от длины нити
7. Периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины
8. Независимости периода колебаний нитяного маятника о массы груза

Комплект № 6

элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽⁶⁾
• штатив лабораторный с держателями	
• рычаг	длина не менее 40 см с креплениями для грузов
• блок подвижный	
• блок неподвижный	
• нить	
• три груза	масса по (100 ± 2) г каждого
• динамометр	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• линейка	длиной 300 мм с миллиметровыми делениями
• транспортир	

Комплект оборудования 6

Измерение:

1. Моменты силы, действующей на рычаг
2. Работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока
3. Работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного блока

Проверка:

4. Условия равновесия рычага

Комплект № 7³

элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽⁷⁾
• калориметр	
• термометр	
• весы электронные	
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 1$ мл)
• цилиндр стальной на нити; обозначить № 1	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3$, $m = (189 \pm 2) \text{ г}$
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3$, $m = (68 \pm 2) \text{ г}$
<i>Оборудование для использования специалистом по физике:</i>	
• чайник с термостатом (один на аудиторию)	устанавливается температура 70°C
• термометр (один на аудиторию)	
• графин с водой комнатной температуры (один на аудиторию)	

Комплект оборудования 7

Не будет использован в ОГЭ – 2020

Измерение:

1. Удельной теплоёмкости металлического цилиндра
2. Количества теплоты, полученного водой комнатной температуры фиксированной массы, в которую опущен нагретый цилиндр
3. Количества теплоты, отданного нагретым цилиндром, после опускания его в воду комнатной температуры

Исследование:

4. Изменения температуры воды при различных условиях

Комплект №1

УМК Пурышевой

УМК Грачёва

7 класс № 1; 5; 6

7 класс №2; 5; 6; 8; 1Д; 5Д; 10Д

8 класс № 1; 2

Комплект №2

УМК Пурышевой

УМК Грачёва

7 класс № 7; 8

7 класс № 7; 8

9 класс № Д2; Д3

9 класс № 5Д

Комплект №3

УМК Пурышевой

УМК Грачёва

8 класс №6; 7; 8; 9; 10; 11;12

8 класс № 5; 6; 7; 8

Комплект №4

УМК Пурышевой

УМК Грачёва

7 класс № 11; 12; 13; 14

9 класс № 6; 7; 8; 8Д; 9Д; 10Д

Комплект №5

УМК Пурышевой

УМК Грачёва

7 класс № 10

9 класс № 4; 5; 7Д

9 класс № 2; 3*

Комплект №6

УМК Пурышевой

УМК Грачёва

7 класс № 9

7 класс № 9

Комплект №7

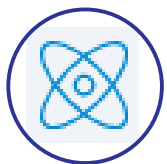
УМК Пурышевой

УМК Грачёва

8 класс № 4; 5

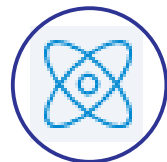
8 класс № 1; 2; 3

Рекомендованные вебинары



Экспериментальное задание ОГЭ

<https://rosuchebnik.ru/material/eksperimentalnoe-zadanie-oge-po-fizike-zadanie-23/>



Экспериментальное задание ОГЭ – 2019

<https://rosuchebnik.ru/material/eksperimentalnoe-zadanie-oge-po-fizike-web/>

На этих вебинарах можно ознакомиться с оформлением экспериментальных заданий в предыдущей модели ОГЭ. В 2020 г единственное изменение в оформлении – запись абсолютных погрешностей прямых измерений.

rosuchebnik.ru

rosuchebnik.pf

Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2
+7 (495) 795 05 35, 795 05 45
info@rosuchebnik.ru

Нужна методическая поддержка?

Методический центр
8-800-2000-550 (звонок бесплатный)
metod@rosuchebnik.ru

Хотите купить?



Официальный интернет-магазин
учебной литературы book24.ru



Цифровая среда школы
lecta.rosuchebnik.ru



Отдел продаж
sales@rosuchebnik.ru

Хотите продолжить общение?



youtube.com/user/drofapublishing



fb.com/rosuchebnik



vk.com/ros.uchebnik



ok.ru/rosuchebnik

Опаловский Владимир Александрович

Методист по физике и астрономии корпорации «Российский учебник»



- ✓ Учитель высшей квалификационной категории
- ✓ Педагогический стаж 15 лет
- ✓ Кандидат технических наук

Opalovskiy.VA@rosuchebnik.ru