

Результаты ГИА-2023 и планируемые изменения КИМ ОГЭ 2024 ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»



- **Васильева Ирина Васильевна,**
председатель РПК
- **Оксюкевич Татьяна Вячеславовна,**
ведущий эксперт РПК



ОСОБЕННОСТИ ОГЭ-2023 ПО ФИЗИКЕ В МОСКВЕ

- Компьютерная форма сдачи экзамена (КОГЭ).
- 10 первичных «линеек» вариантов КИМ.
- Автоматизированная сборка индивидуального КИМ для каждого участника экзамена из первичных «линеек».
- **Эксперимент:** 5 комплектов лабораторного оборудования.
- Выполнение эксперимента как на своём рабочем месте, так и за отдельным столом.
- **25 заданий, из которых:**
 - 18 заданий с кратким ответом
 - 7 заданий с развернутым ответом
- Общее время выполнения работы – **180 минут.**



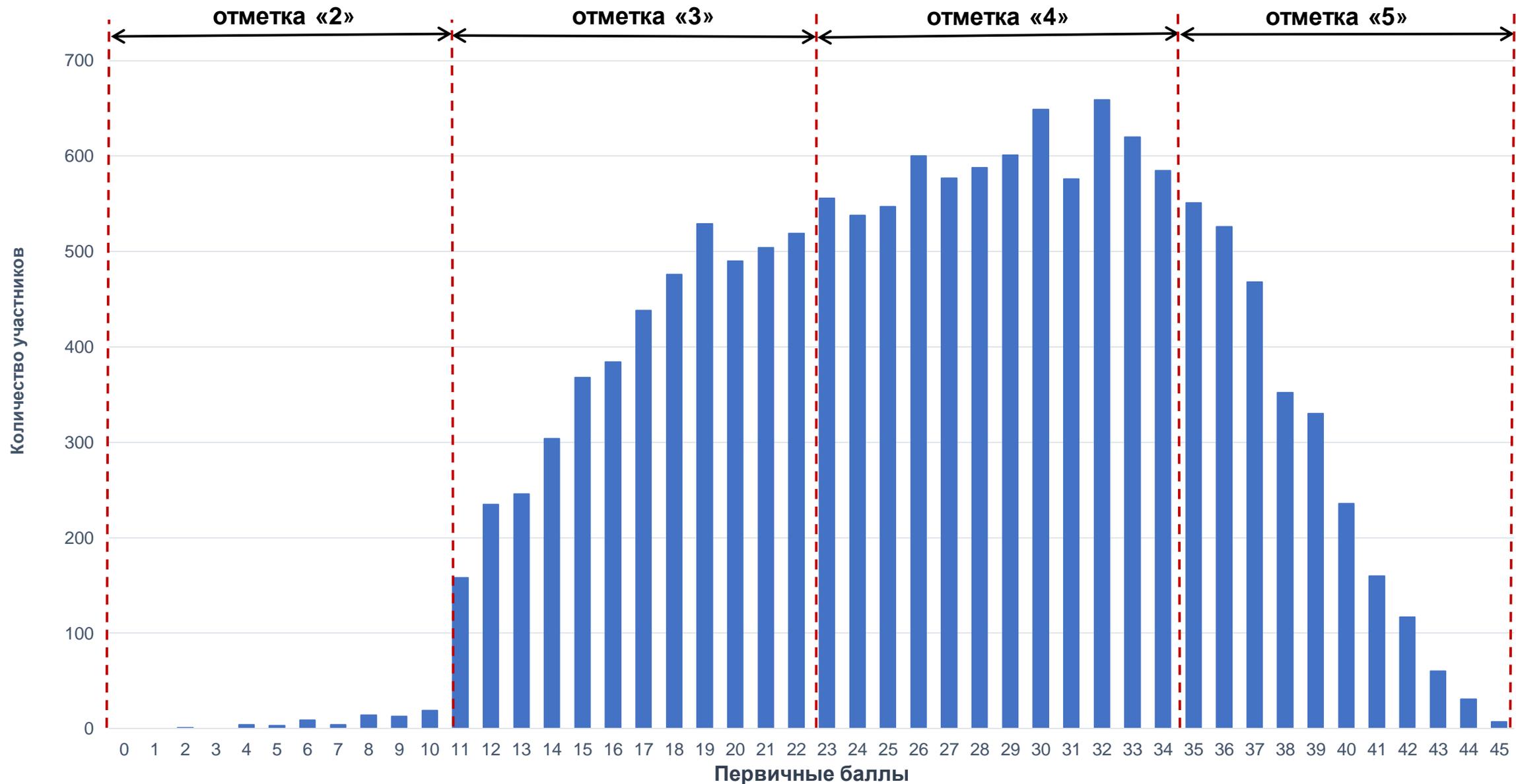
ДИНАМИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОГЭ ПО ФИЗИКЕ

	2019 год	2022 год	2023 год
Количество участников ОГЭ	13198	12795	14638

Получили отметку	2019 год	2022 год	2023 год
«2»	0,01 %	0,61 %	0,46 %
«3»	27,99 %	31,55 %	31,74 %
«4»	45,96 %	46,45 %	48,43 %
«5»	26,05 %	21,39 %	19,37 %

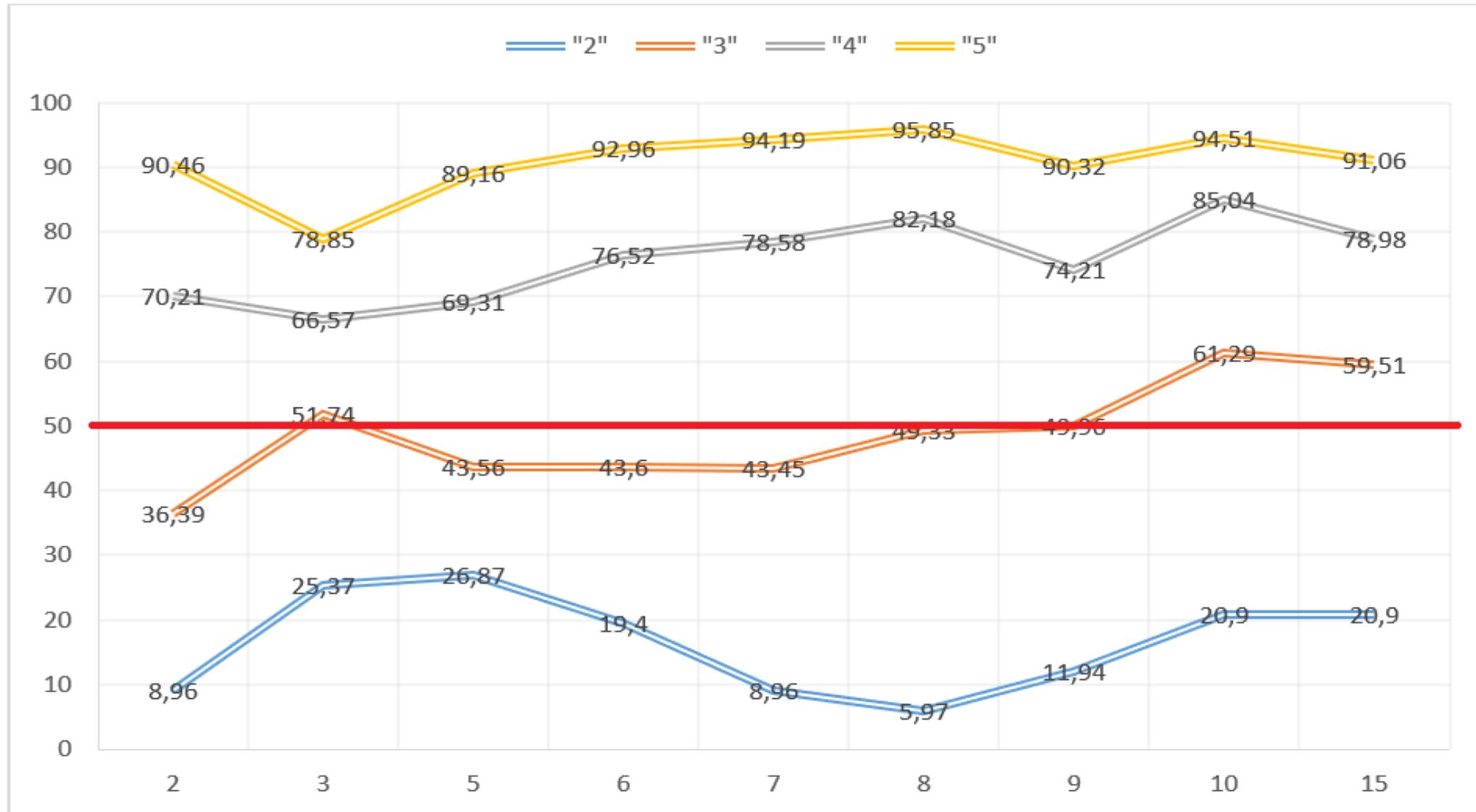


ДИАГРАММА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ БАЛЛОВ УЧАСТНИКОВ ОГЭ ПО ФИЗИКЕ В 2023 ГОДУ



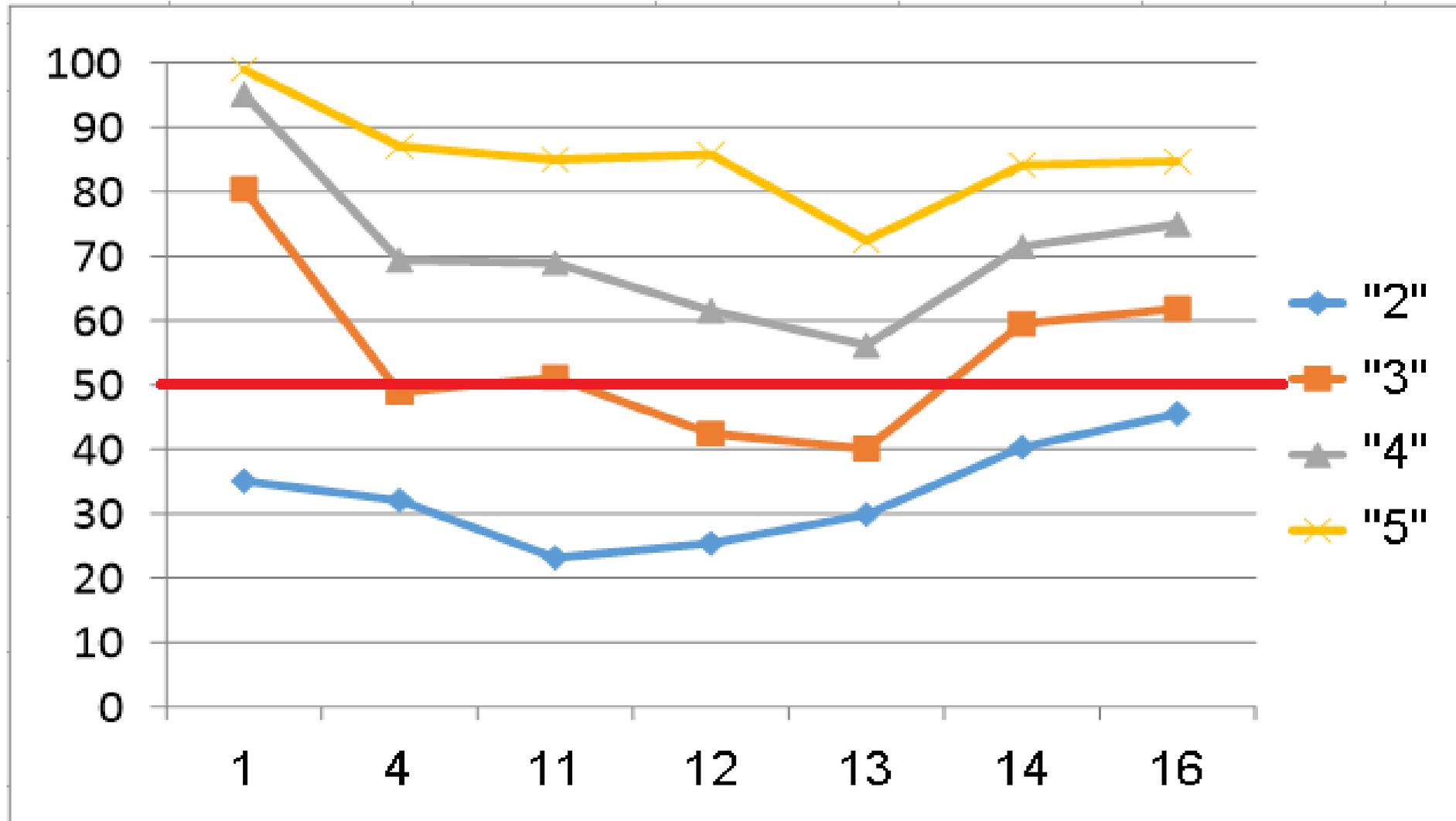


ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ БАЗОВОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ (1 БАЛЛ)



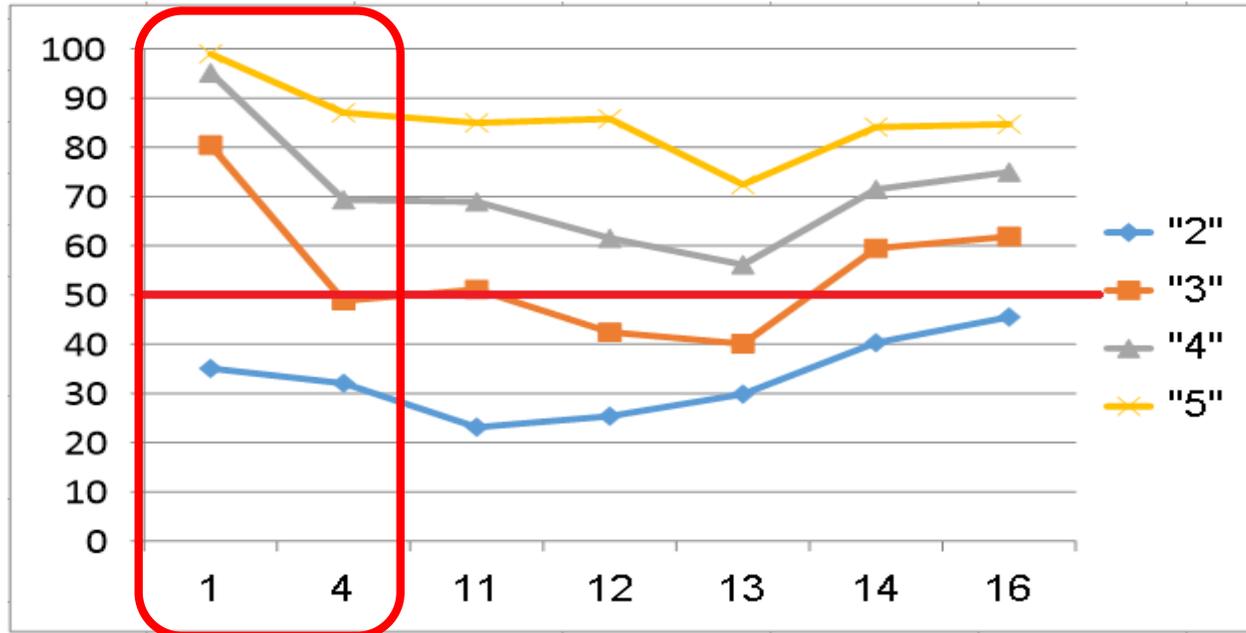


ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ (2 БАЛЛА)



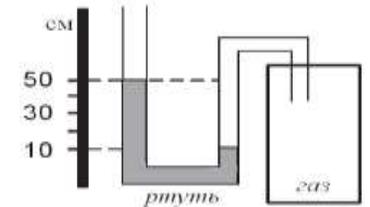


ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ (2 БАЛЛА)



1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения	1-4	3,4	Б	2	2
4	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания	1-4	2	Б	2	8

4 Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.
 Одно из колен U-образного манометра соединили с сосудом, наполненным газом (см. рисунок). В качестве жидкости в манометре используется ртуть.



U-образный манометр позволяет измерить (А) _____.
 В показанном эксперименте давление газа в сосуде (Б) _____ атмосферного давления на (В) _____. При замене в манометре ртути на воду разность в уровнях жидкости в трубках манометра (Г) _____.

- Список слов и словосочетаний:
- 1) давление газа в сосуде
 - 2) разность давления газа и атмосферного давления
 - 3) меньше
 - 4) больше
 - 5) 400 мм рт. ст.
 - 6) 40 мм рт. ст.
 - 7) увеличится
 - 8) уменьшится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

1 Установите соответствие между физическими понятиями и примерами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

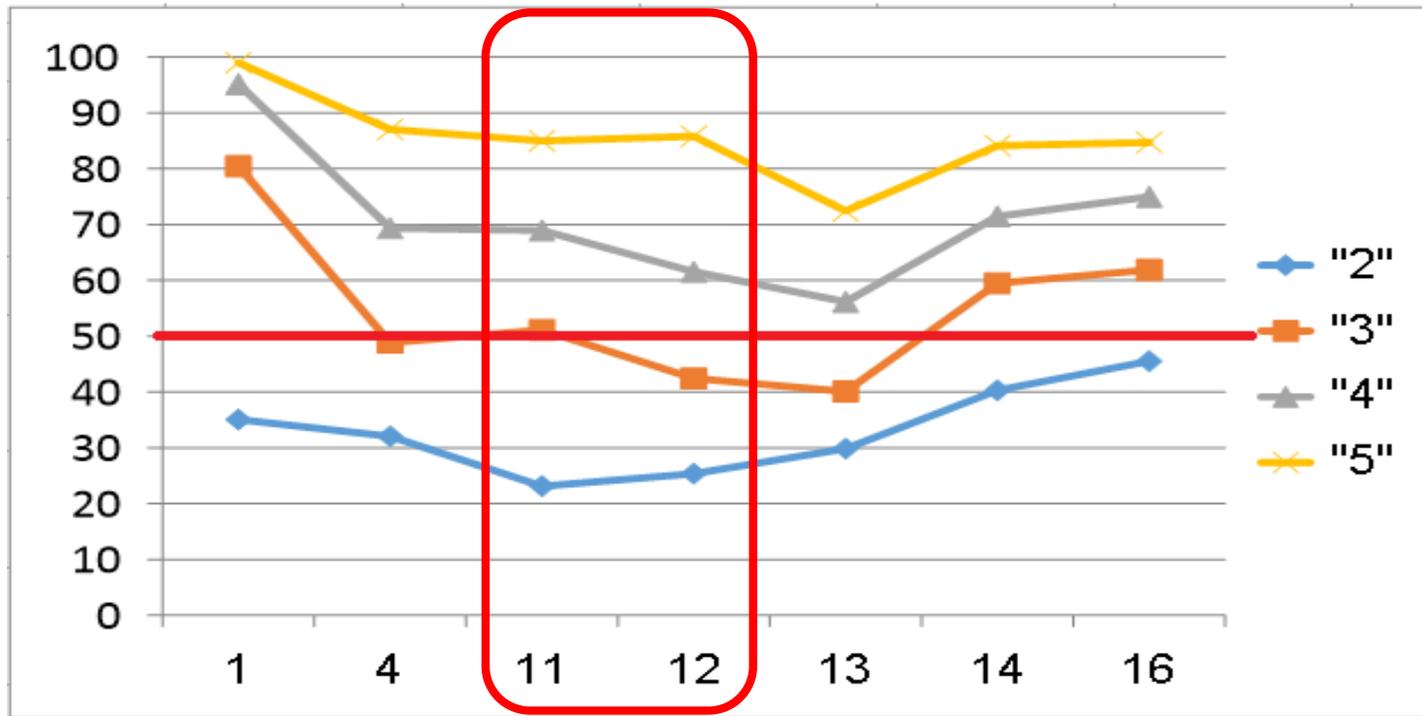
- 1) барометр
- 2) гектопаскаль
- 3) невесомость
- 4) удельная теплота плавления
- 5) хаотичность движения молекул

Ответ:

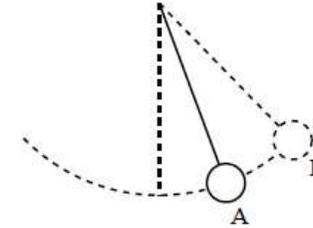
А	Б	В



ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ (2 БАЛЛА)



11 Математический маятник совершает незатухающие гармонические колебания (см. рисунок). Как изменяются полная механическая энергия и потенциальная энергия маятника при переходе из точки А в точку Б?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Полная механическая энергия маятника	Потенциальная энергия маятника

12 В процессе трения о шёлк стеклянная палочка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и шёлке при условии, что обмен атомами во время трения не происходил? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

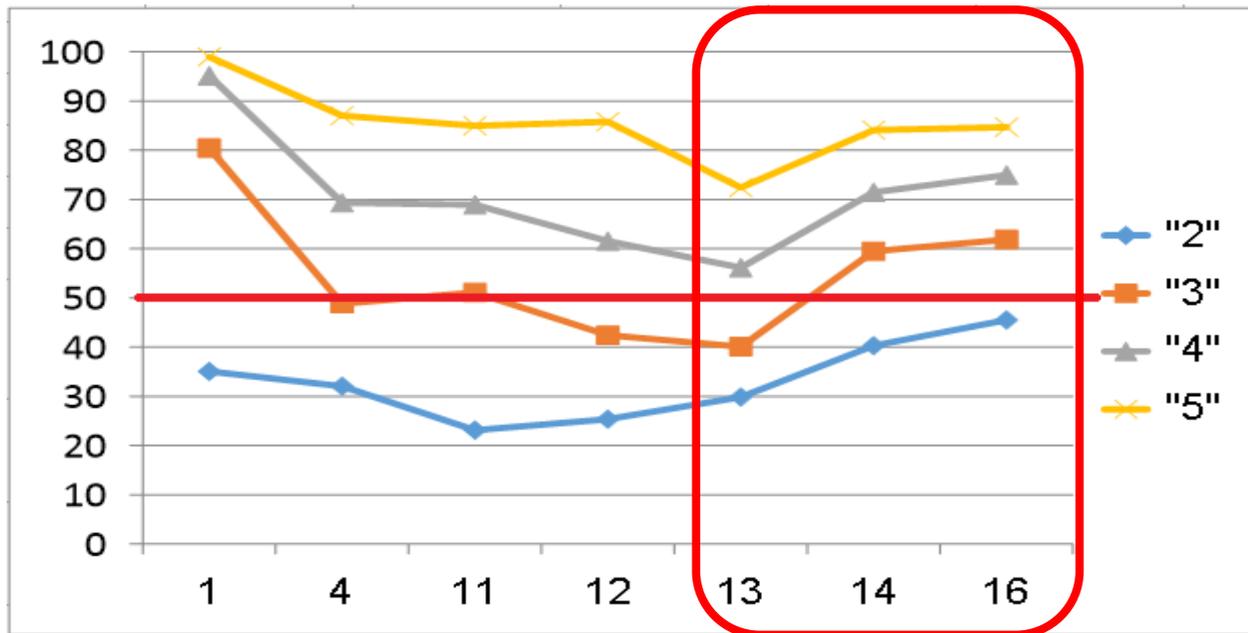
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество электронов на шёлке	Количество электронов на палочке

11	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	1, 2	3	Б	2	5
12	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	3, 4	3	Б	2	5

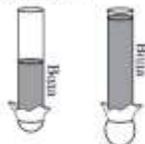


ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ (2 БАЛЛА)



13	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	1-4	3	П	2	5
14	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	1-4	3	П	2	5
16	Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания, делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов	1-4	5	П	2	5

16 В стеклянную трубку, нижнее отверстие которой закрыто тонкой резиновой пленкой, по очереди наливают разные объемы воды (см. рисунок). В результате резиновое дно прогибается.



Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Жидкость оказывает давление на дно сосуда.
- 2) Давление на дно сосуда, создаваемое жидкостью, зависит от вида жидкости.
- 3) Давление на дно сосуда, создаваемое жидкостью, не зависит от формы сосуда.
- 4) Давление на дно сосуда, создаваемое жидкостью, зависит от высоты столба жидкости.
- 5) Давление внутри жидкости на одном и том же уровне одинаково по всем направлениям.

Ответ:

14 В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

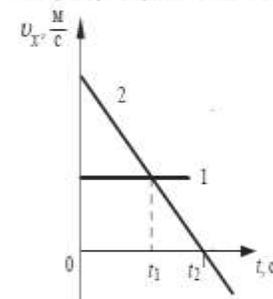
Вещество	Плотность в твердом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Нихром (сплав)	8,9	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,3	0,016

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При равных размерах самым легким является проводник из серебра.
- 2) При равных размерах самое малое электрическое сопротивление имеет проводник из серебра.
- 3) Проводники из латуни и никрома одинакового размера имеют одинаковую массу, но разное электрическое сопротивление.
- 4) Чтобы при равной длине проводник из железа имел одинаковое электрическое сопротивление с проводником из никелина, он должен иметь в 4 раза большую площадь поперечного сечения.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 5 м имеет такое же электрическое сопротивление, как и проводник из никелина длиной 4 м.

Ответ:

13 На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости движения v_x от времени t для двух тел, движущихся вдоль оси Ox .



Из приведенных ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.

- 1) Оба тела движутся с отличным от нуля постоянным ускорением.
- 2) В момент времени t_1 скорость тел одинакова.
- 3) К моменту времени t_1 тела прошли одинаковые пути.
- 4) В момент времени t_2 тело 2 меняет направление движения на противоположное.
- 5) Проекция a_x ускорения тела 2 положительна.

Ответ:



АКЦЕНТЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГИА-9 В 2023 ГОДУ

- **Экспериментальное задание № 17**
- **Качественные задачи № 20, 21, 22**
- **Расчётные задачи № 23, 24, 25**



УДК 53.081:006.354

ГОСТ 8.417-2002

T80

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Государственная система обеспечения единства измерений

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Units of quantities

МКС 17.020
ОКСТУ 0008

Дата введения 2003-09-01

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Определение
			международное	русское	
Длина	L	метр	m	м	Метр есть длина пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени $1/299\,792\,458$ s [XVII ГКМВ (1983 г.) Резолюция 1]
Масса	M	килограмм	kg	кг	Килограмм есть единица массы, равная массе международного прототипа килограмма [I ГКМВ (1889 г.) и III ГКМВ (1901 г.)]



ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЕДИНИЦ

Обозначения единиц следует указывать сразу после числовых значений и помещать в строку с ними **(без переноса на следующую строку)**.

8.5 При указании значений величин с предельными отклонениями числовые значения с предельными отклонениями заключают в скобки и обозначения единиц помещают за скобками или проставляют обозначение единицы за числовым значением величины и за ее предельным отклонением.

Правильно:

$(100,0 \pm 0,1)$ kg; $(100,0 \pm 0,1)$ кг
 $50 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$; $50 \text{ г} \pm 1 \text{ г}$.

Неправильно:

$100,0 \pm 0,1$ kg; $100,0 \pm 0,1$ кг
 $50 \pm 1 \text{ g}$; $50 \pm 1 \text{ г}$.



ПРАВИЛЬНАЯ ЗАПИСЬ ВЕЛИЧИНЫ

Измерим длину карандаша. Нулевую отметку линейки совместим с одним концом карандаша, а другой её конец окажется вблизи 14 см. Цена деления линейки 1 мм, тогда погрешность измерения будет равна 0,5 мм или 0,05 см.

Следовательно, длину карандаша можно записать в виде

$$l = (14 \pm 0,05) \text{ см},$$

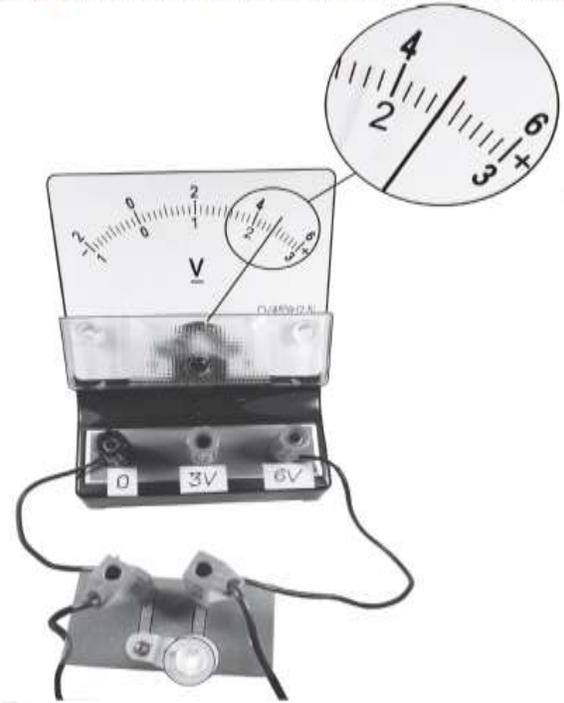
где l — длина карандаша.

2. Как правильно записать результат измерений с учётом абсолютной погрешности?

Для ответа на этот вопрос рассмотрим пример. Измерим длину стола l с помощью демонстрационного метра, цена деления которого 1 см. Она будет равна 231 см. Абсолютная погрешность измерения составляет половину цены деления, следовательно, она равна 0,5 см. Тогда результат измерения длины стола запишется в виде:

$$l = (231,0 \pm 0,5) \text{ см}.$$

15 Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления вольтметра.



- 1) $(2,4 \pm 0,2) \text{ В}$
- 2) $(2,4 \pm 0,1) \text{ В}$
- 3) $(4,4 \pm 0,1) \text{ В}$
- 4) $(4,8 \pm 0,2) \text{ В}$

$$3. x = (60 \pm 2) \text{ мм} = (0,060 \pm 0,002) \text{ м}; P = (3,0 \pm 0,1) \text{ Н}.$$

$$3. I = (0,3 \pm 0,1) \text{ А}; U = (1,7 \pm 0,2) \text{ В}.$$



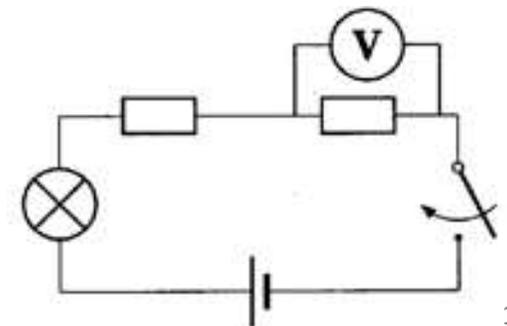
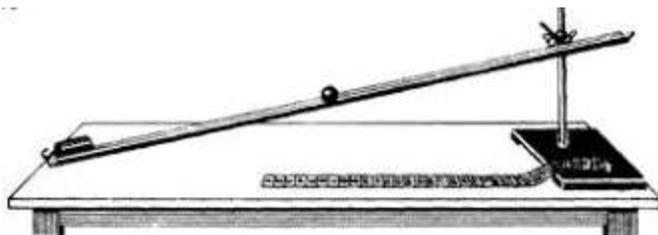
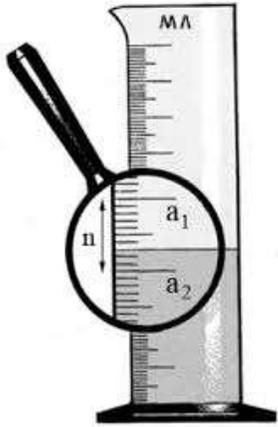
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17 В ОГЭ ПО ФИЗИКЕ В 2023 ГОДУ

Задание № 17 высокого уровня КИМ ОГЭ по физике проверяет владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями



Особенности выполнения задания № 17

- Задание выполняется на реальном физическом оборудовании.
- В задании указано, что запись прямых измерений производится с **указанием абсолютной погрешности прямых измерений**.
- При **отсутствии записи** прямых измерений с указанием абсолютной погрешности измерений или **неверной записи** прямых измерений задание оценивается в 0 баллов.





РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 17 С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности	Процент выполнения в группах, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
17	Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями	В	0,64	13,06	39,59	70,10



Спецификация КИМ ОГЭ 2024 г.

ФИЗИКА, 9 класс. 15 / 22

Приложение 2

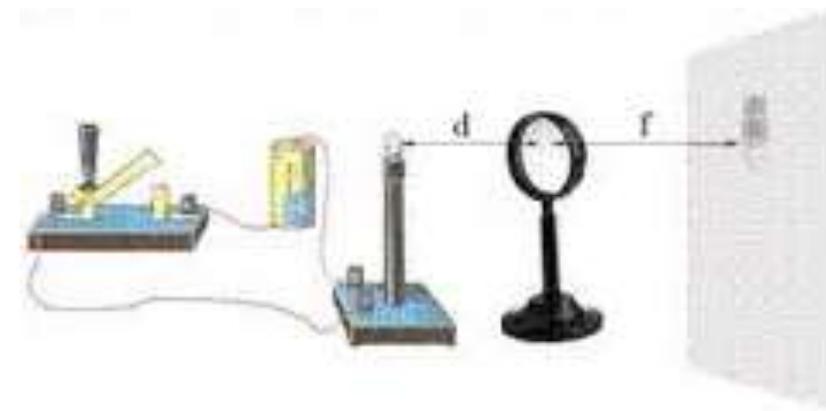
Перечень комплектов оборудования

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.** (Задания с использованием комплектов № 5 и № 7 будут вводиться в КИМ ОГЭ в последующие годы.)

В спецификации КИМ ОГЭ указан перечень комплектов оборудования для выполнения серий экспериментальных заданий





ЗАДАНИЕ 17. КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ № 1

Комплект № 1	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽¹⁾
• 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	$V = (34,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$, $m = (95 \pm 2) \text{ г}$

Экспериментальные задания в 2023 году:

- измерение плотности вещества;
- измерение архимедовой силы.

Планируемые задания:

- исследование зависимости архимедовой силы от объема погруженной части тела и плотности жидкости;
- исследование независимости выталкивающей силы от массы тела.



ЗАДАНИЕ 17. КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ № 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
• наборный груз или 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. Должны быть обеспечены разные коэффициенты трения бруска по направляющей, обозначить «А» и «Б»	поверхность «А» – приблизительно 0,2; поверхность «Б» – приблизительно 0,6

Экспериментальные задания в 2023 году:

- измерение жесткости пружины;
- измерение коэффициента трения скольжения;
- измерение работы силы трения;
- измерение силы упругости;
- исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления;
- исследование зависимости силы упругости от степени деформации пружины.

Планируемые задания:

- исследование зависимости силы трения скольжения от рода поверхности.



ЗАДАНИЕ 17. КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ № 3

Экспериментальные задания в 2023 году:

- измерение электрического сопротивления резистора;
- измерение мощности электрического тока;
- измерение работы электрического тока;
- исследование зависимости силы тока от напряжения.

Планируемые задания:

- исследование зависимости сопротивления от длины проводника;
- исследование зависимости сопротивления от площади поперечного сечения проводника;
- исследование зависимости сопротивления от удельного сопротивления проводника;
- проверка правила для силы тока при параллельном соединении проводников;
- проверка правила для напряжения при последовательном соединении проводников.

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 $R3$	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
• набор проволочных резисторов ρ/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	



ЗАДАНИЕ 17. КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ № 4

Спецификация КИМ ОГЭ 2022 г.

ФИЗИКА, 9 класс. 17 / 21

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)
• слайд «Модель предмета»	
• осветитель	обеспечивает опыты с линзами и возможность получения узкого пучка для опыта с полуцилиндром
• полуцилиндр	диаметр (50 ± 5) мм, показатель преломления примерно 1,5
• планшет на плотном листе с круговым транспортиром	на планшете обозначено место для полуцилиндра

Экспериментальные задания в 2023 году:

- измерение оптической силы собирающей линзы;
- измерение фокусного расстояния собирающей линзы;
- исследование свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

Планируемые задания:

- измерение показателя преломления стекла;
- исследование изменения фокусного расстояния двух сложенных линз;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения на границе воздух-стекло.



ЗАДАНИЕ 17. КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ № 6

Спецификация КИМ ОГЭ 2022 г.

ФИЗИКА, 9 класс. 19 / 21

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	массой по (100 ± 2) г каждый
• динамометр	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• линейка	длина 300 мм, с миллиметровыми делениями
• транспортир	

Экспериментальные задания в 2023 году:

- измерение момента силы, действующего на рычаг;
- измерение работы силы упругости при подъеме тела с помощью неподвижного блока;
- измерение работы силы упругости при подъеме тела с помощью подвижного блока;
- проверка условия равновесия рычага.



ЗАДАНИЕ 17. КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ № 5 и № 7

Комплект № 5	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽⁵⁾
• секундомер электронный с датчиками	
• направляющая со шкалой	обеспечивает установку датчиков положения и установку пружины маятника
• брусок 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	
• транспортир	
• нитяной маятник с грузом с пусковым магнитом и с возможностью изменения длины нити	длина нити не менее 50 см, используется бифилярный подвес
• 4 груза	массой по (100 ± 2) г каждый
• пружина 1	жёсткость (50 ± 2) Н/м
• пружина 2	жёсткость (20 ± 2) Н/м
• мерная лента	

(5) Рекомендуемые характеристики элементов оборудования комплекта № 5 должны обеспечивать выполнение следующих опытов:

- измерение средней скорости движения бруска по наклонной плоскости, ускорения бруска при движении по наклонной плоскости, частоты и периода колебаний математического маятника, частоты и периода колебаний пружинного маятника (с электронным секундомером);
- исследование зависимости ускорения бруска от угла наклона направляющей, периода (частоты) колебаний нитяного маятника от длины нити, периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины, независимости периода колебаний нитяного маятника от массы груза.

Спецификация КИМ ОГЭ 2022 г.

ФИЗИКА, 9 класс. 20 / 21

Комплект № 7	
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 $70 \text{ }^\circ\text{C}$
• термометр (один на аудиторию)	
• графин с водой комнатной температуры (один на аудиторию)	

(7) Рекомендуемые характеристики элементов оборудования комплекта № 7 должны обеспечивать выполнение следующих опытов:

- измерение удельной теплоёмкости металлического цилиндра, количества теплоты, полученного водой комнатной температуры фиксированной массой, в которую опущен нагретый цилиндр, количества теплоты, отданного нагретым цилиндром после опускания его в воду комнатной температуры;
- исследование изменения температуры воды при различных условиях.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17

Задание первого типа (косвенные измерения)

Измерение жёсткости пружины

17

Используя штатив с держателем, пружину № 1 со шкалой (или линейку), динамометр № 2 и грузы № 1, № 2 и № 3, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней грузы. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения удлинения пружины составляет ± 2 мм, а абсолютная погрешность измерения веса грузов равна $\pm 0,1$ Н.

В бланке ответов:

- 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 значение жёсткости пружины.

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: для жёсткости пружины через вес груза и удлинение пружины); 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае: удлинения пружины и веса грузов); 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 <u>правильные результаты прямых измерений, но</u> 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
	Максимальный балл
	3



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17

Измерение жёсткости пружины

В бланке ответов:

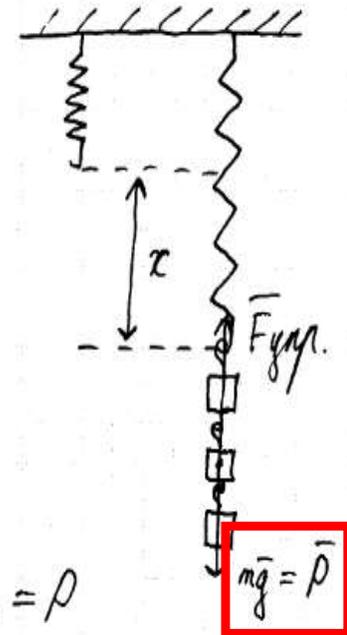
- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение жёсткости пружины.

Комплект 3090-B2

Штатив лабораторный с держателями				
Динамометр №1	1 Н	$C = 0,02$ Н		
Динамометр №2	5 Н	$C = 0,1$ Н		
Пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой			$k = 50 \pm 2$ Н/м	Обозначить №1
Пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой			$k = 40 \pm 2$ Н/м	Обозначить №2
Три груза			$m = 100 \pm 2$ г	Обозначить №1, №2, №3

№17 3090-B2

1)



2) $k = \frac{F_{\text{грав.}}}{x}$

$F_{\text{грав.}} = p$

3) $p = (3,0 \pm 0,1) \text{ Н}$
 $x = (0,060 \pm 0,002) \text{ м}$

4) $k = \frac{3}{0,06} = 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17

17

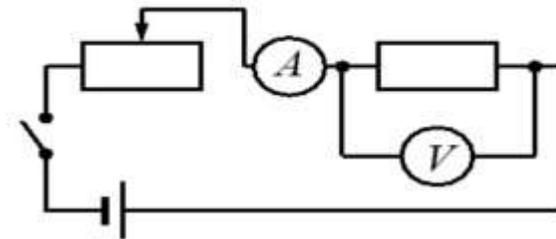
Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_1 , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе R_1 . При помощи реостата установите в цепи силу тока $0,4$ А. Определите работу электрического тока за 10 минут. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна $\pm 0,02$ А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна $\pm 0,1$ В.

Задание первого типа (косвенные измерения)

В бланке ответов:

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

Определение работы электрического тока



2. $A = U \cdot I \cdot t.$

3. $I = (0,40 \pm 0,02) \text{ А}.$

4. $U = (1,9 \pm 0,1) \text{ В};$

$t = 10 \text{ мин.} = 600 \text{ с}.$

5. $A = 0,4 \cdot 1,9 \cdot 600 \approx 456 \text{ Дж}.$



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17

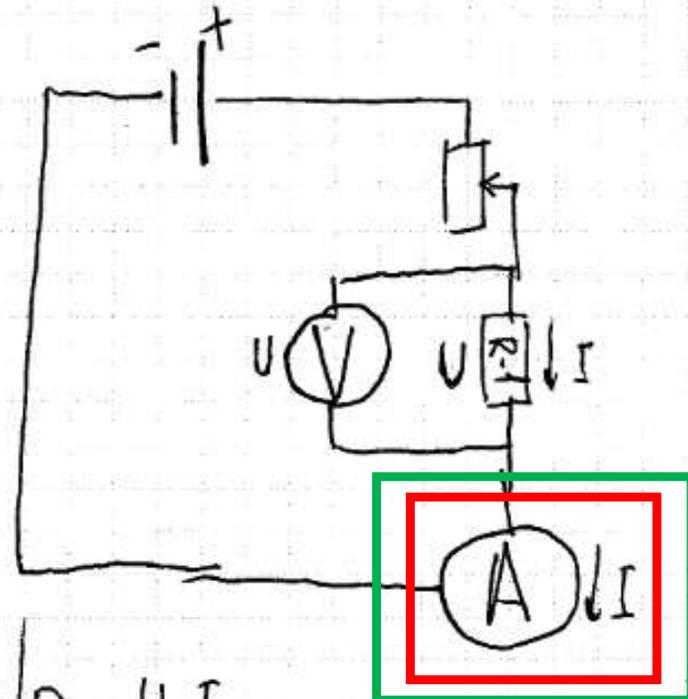
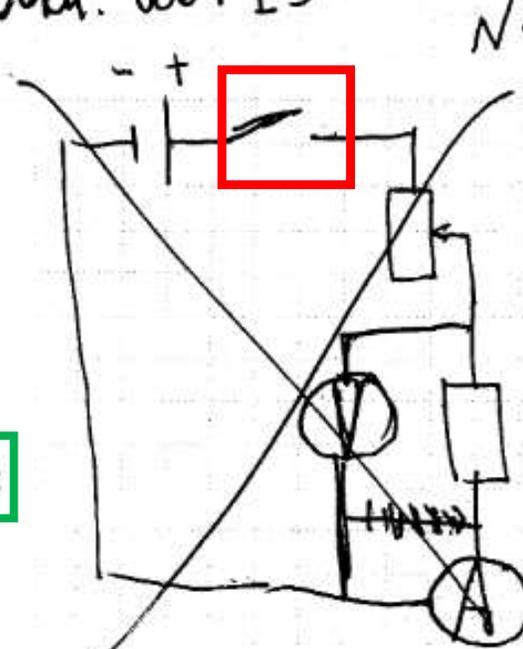
Определение работы электрического тока

В бланке ответов:

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

Наимер установки: 8864-E3

N17



$U = (2,1 \pm 0,1) \text{ В}$, шкала вольтметра (0; 3В)

$I = (0,4 \pm 0,02) \text{ А}$, шкала амперметра (0; 0,6А)

$P = U \cdot I$
 $A = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$

$t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$

$A = U \cdot I \cdot t = 2,1 \text{ В} \cdot 0,4 \text{ А} \cdot 600 \text{ с} = 504 \text{ Дж}$



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17

Задание второго типа (исследование зависимости)

Исследование зависимости силы тока от напряжения

17

Используя источник тока (4,5 В), 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. Абсолютную погрешность измерения силы тока принять равной $\pm 0,02$ А, напряжения – $\pm 0,1$ В.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи, равную 0,3 А, 0,4 А и 0,5 А, и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения 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.

Содержание критерия ¹	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок или описание экспериментальной установки; 2) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае измерения силы тока и напряжения с указанием абсолютной погрешности для каждого измерения); результаты могут быть представлены в таблице или в виде графика; 3) правильно сформулирован вывод	3
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в одном из элементов ответа (1 или 3) присутствует ошибка. ИЛИ Записаны правильные результаты прямых измерений, но один из элементов ответа (1 или 3) отсутствует	2

Записаны правильные результаты прямых измерений, но в элементах ответа 1 и 3 присутствуют ошибки или эти элементы отсутствуют. ИЛИ Верно выполнены элементы 1 и 3, но в одном из измерений присутствует ошибка в записи результатов прямых измерений или в записи погрешности (для силы тока или напряжения)	1
---	---



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17

Задание второго типа (исследование зависимости)

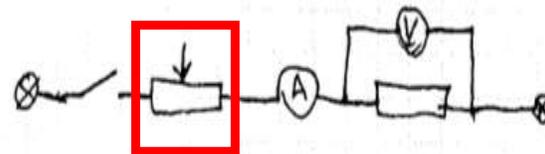
Исследование зависимости силы тока от напряжения

сила тока	сопротивление		
I, A	R, Om	$U \text{ min}$	$U \text{ max}$
0,3	4	0,7	1,7
0,4		1,1	2,1
0,5		1,5	2,5

постоянного тока			возможностью регулир
Вольтметр	6 В	$C = 0,2 \text{ В}$	Да
Вольтметр двухпредельный	В, В	$C = \text{В},$ $C = \text{В}$	Нет
Амперметр	2 А	$C = 0,1 \text{ А}$	Да
Амперметр двухпредельный	А, А	$C = \text{А},$ $C = \text{А}$	Нет
Реостат (переменный резистор)			10 Ом
Резистор			$9 \pm 0,5 \text{ Ом}$ Обозначить R1
Резистор			$4 \pm 0,5 \text{ Ом}$ Обозначить R2
Резистор			$5 \pm 0,5 \text{ Ом}$ Обозначить R3

N14 (лоток N6726-Д3)

1)



2) При силе тока равной 0,3 А напряжение (U) равно $(1,2 \pm 0,1) \text{ В}$
 при силе тока (I) равной 0,4 А напряжение (U) равно $(1,8 \pm 0,1) \text{ В}$
 при силе тока (I) равной 0,5 А напряжение (U) равно $(2,2 \pm 0,1) \text{ В}$

I, A	$(0,3 \pm 0,02) A$	$(0,4 \pm 0,02) A$	$(0,5 \pm 0,02) A$
U, B	$(1,2 \pm 0,1) B$	$(1,8 \pm 0,1) B$	$(2,2 \pm 0,1) B$

3) Вывод: $R = \text{const}$

Измерение силы тока в резисторе произведено с помощью
 вольтметра



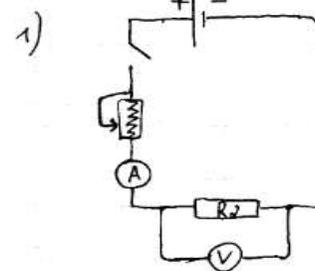
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17

Задание второго типа (исследование зависимости)

Исследование зависимости силы тока от напряжения

Содержание критерия ¹	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок или описание экспериментальной установки; 2) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае измерения силы тока и напряжения с указанием абсолютной погрешности для каждого измерения); результаты могут быть представлены в таблице или в виде графика; 3) правильно сформулирован вывод	3
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в одном из элементов ответа (1 или 3) присутствует ошибка. ИЛИ Записаны правильные результаты прямых измерений, но один из элементов ответа (1 или 3) отсутствует	2

N17 Комплект номер: 9487 - МС 3



2) $I = \frac{U}{R}$ - закон Ома $R = \frac{U}{I}$; $R = R_1 + R_2$

3) $I \pm 0,02 (A)$
 $U \pm 0,1 (B)$

I, A
 $0,5$

3.1 $I_1 = 0,3 (A)$ $U = 0,9 (B)$ $R = \frac{0,9}{0,3} = 3 (Om)$ $R = R_1 + R_2$ $R_1 = 3 - 1 = 2 (Om)$	3.2 $I_1 = 0,4 (A)$ $U = 1 (B)$ $R = \frac{1}{0,4} = 2,5 (Om)$ $R = R_1 + R_2$ $R_1 = 2,5 - 0,25 = 2,25 (Om)$	3.3 $I_1 = 0,5 (A)$ $U = 1,1 (B)$ $R = \frac{1,1}{0,5} = 2,2 (Om)$ $R = R_1 + R_2$ $R_1 = 2,2 - 0,2 = 2 (Om)$
---	---	---

Вывод:

Чем выше напряжение, тем на концах резистора, тем больше сила тока в цепи.



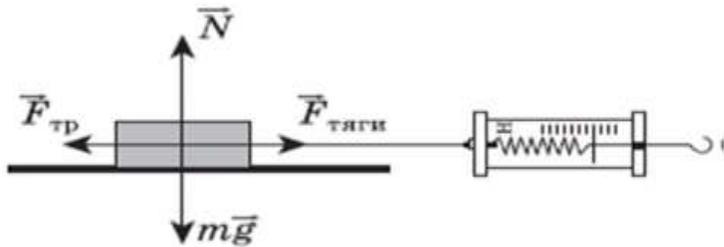
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17

Задание второго типа (исследование зависимости)

Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления

17

Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр № 2 с пределом измерения, равным 5 Н, набор из трёх грузов, направляющую рейку Б, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса каретки с грузом(-ами) воспользуйтесь динамометром. **Абсолютную погрешность измерения сил принять равной $\pm 0,1$ Н.**



} бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерений веса каретки с грузом(-ами) и силы трения скольжения с учётом погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления.

№	$F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}} \text{ (Н)}$	$N = mg \text{ (Н)}$
1	$0,9 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,1$
2	$1,5 \pm 0,1$	$2,5 \pm 0,1$
3	$2,1 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,1$

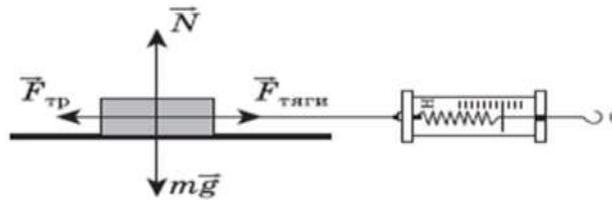
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) результаты трёх измерений силы трения и силы нормального давления с учетом абсолютной погрешности измерения; 3) сформулированный правильный вывод	3
Представлены верные результаты трёх измерений силы трения и силы нормального давления с учётом абсолютной погрешности измерений, но в одном из элементов ответа (1 или 3) присутствует ошибка. ИЛИ Один из элементов ответа (1 или 3) отсутствует	2



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17

Задание второго типа (исследование зависимости)

Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления



№	$F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}} \text{ (Н)}$	$N = mg \text{ (Н)}$
1	$0,9 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,1$
2	$1,5 \pm 0,1$	$2,5 \pm 0,1$
3	$2,1 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,1$

N 17

N колесика образцовый → G380-Г2

1)

— динамометр

$$m = M_{\text{колесика}} = \frac{F}{g} = \frac{0,5}{10} = 0,05 \text{ кг}$$

$$F = m_2 g \Rightarrow m = \frac{F}{g} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ кг}$$

2)

№	$F_{\text{тяги}}$	$F_{\text{норм}}$
1.)	$0,15 \pm 0,01$	$3,5 \pm 0,1$
2.)	$0,25 \pm 0,01$	$3,8 \pm 0,1$
3.)	$0,35 \pm 0,01$	$4,9 \pm 0,1$

$\Sigma F_y: \vec{N} + \vec{F}_{\text{тяги}} = 0$
 $N = mg$

$M_{\text{тр}} + M_{\text{норм}} = M$
 $\Sigma F_x: \vec{F} + \vec{F}_{\text{тяги}} = m_2 g$
 $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}} = \mu N$

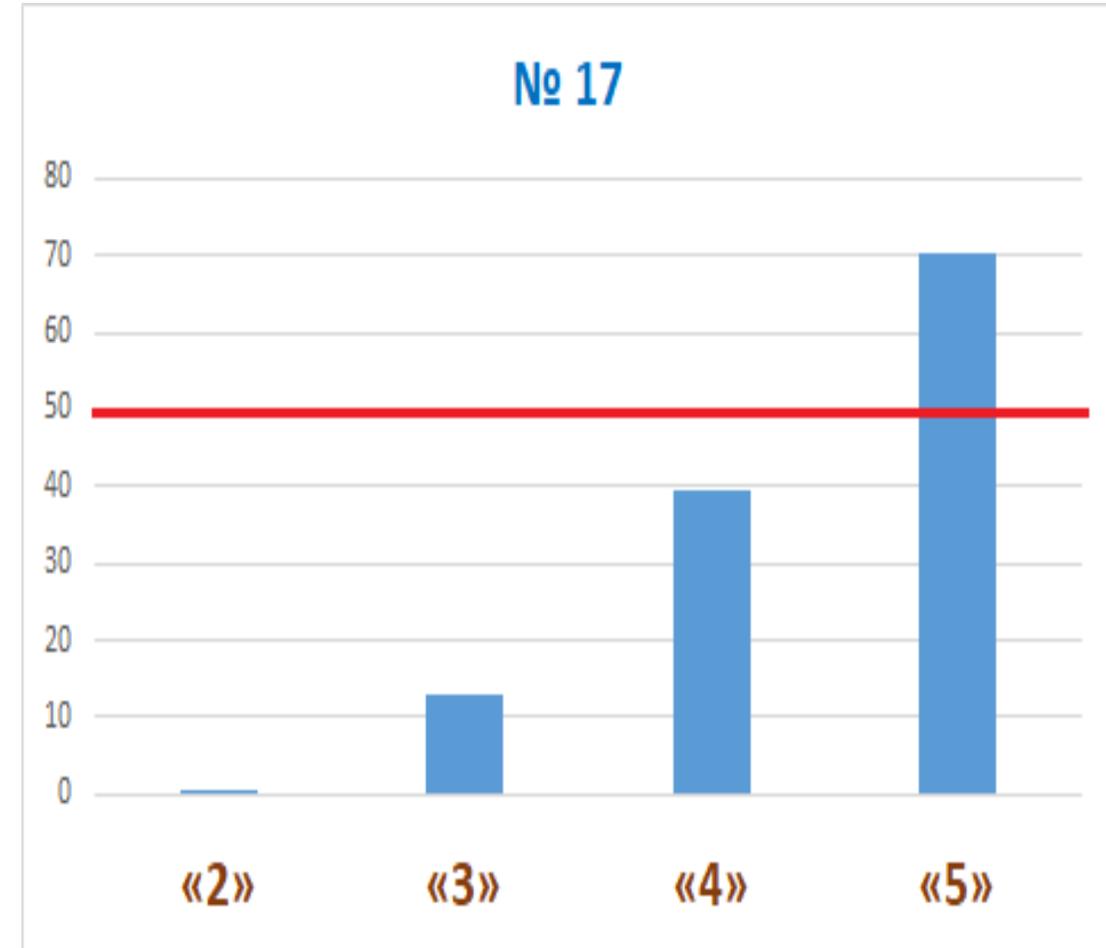
N 17 (продолжение)

3.1 Поскольку $N = mg$, то заметим, что при увеличении массы груза увеличивается сила нормального давления и следовательно сила нормальной реакции опоры. Заметим, что при увеличении массы груза увеличивается сила пружины динамометра. А это значит, что при увеличении силы нормальной реакции опоры увеличивается сила пружины динамометра. Таким, сила пружины динамометра прямо пропорциональна силе нормальной реакции опоры, или нормальному давлению.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ

- Отсутствие/недостаточность устойчивого навыка самостоятельного планирования и **проведения** эксперимента с выбором необходимого оборудования.
- Отсутствие/недостаточность практики выполнения экспериментальных заданий с **оформлением** результатов.
- Отсутствие/недостаточность **навыка чтения** текста задания, где четко указаны погрешности физических величин, которые необходимо указать при записи результатов прямых измерений.





ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17. РЕКОМЕНДАЦИИ УЧИТЕЛЯМ

Необходимо в течение учебного года выстроить систематическую работу:

- из спецификации КИМ ОГЭ выписать все экспериментальные задания, которые планируются на экзамене;
- чётко спланировать всю экспериментальную деятельность обучающихся в течение всего учебного года;
- скорректировать поурочное планирование с учетом всех экспериментальных заданий, выносимых на экзамен;
- подготовить раздаточный материал, в котором будет чётко прописано задание с учётом всех требований к выполнению эксперимента и оформлению результата его выполнения (демоверсия: требования к выполнению задания, критерии оценивания выполнения задания – открытый материал).



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 17. РЕКОМЕНДАЦИИ УЧИТЕЛЯМ

Необходимо в течение учебного года выстроить систематическую работу:

- провести обязательный анализ выполнения экспериментального задания с обсуждением основных часто встречающихся ошибок;
- заранее собрать комплекты оборудования и дать возможность учащимся выполнять и оформлять экспериментальные задания, например, в рамках учебного практикума;
- обратить особое внимание на новые экспериментальные задания по комплектам, провести мониторинг имеющегося для этих работ лабораторного оборудования, самостоятельно выполнить эти экспериментальные задания, включить эти работы в рабочую программу по предмету в соответствующий данному эксперименту тематический раздел.



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ. ЗАДАНИЯ 20, 21, 22

- **Качественные задачи** представляют собой описание явления или процесса, для которого учащимся необходимо провести цепочку рассуждений, объясняющих протекание явления, особенности его свойств и т. п.
- Максимальный балл за выполнение задания – **2 балла**.
- Критериальное оценивание.

Задание 20 – задание с развернутым ответом по тексту.

Задание 21 – задание построено на контексте **учебных ситуаций** (прогнозирование результатов опытов или интерпретации их результатов). В зависимости от условия задачи выпускнику нужно спрогнозировать или интерпретировать результат опыта.

Задание 22 – задание с **практико-ориентированным** контекстом.



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ. ЗАДАНИЯ 20, 21, 22

№ задания	Проверяемое умение	Средний % выполнения	«2»	«3»	«4»	«5»
20	Понимание текстов физического содержания	54,15	8,65	56,82	45,5	79,51
21	Умение описывать и объяснять физические явления (качественные задачи)	44,18	3,85	22,42	45,66	76,17
22		36,37	11,54	23,99	36,08	57,41



ЗАДАНИЕ 20 – РАБОТА С ТЕКСТОМ ФИЗИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ

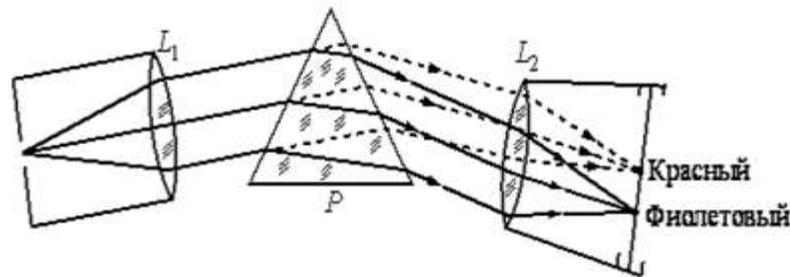
Задание № 20 включает в себя графики, таблицы, схемы, рисунки

Изучение спектров

Все нагретые тела излучают электромагнитные волны. Чтобы экспериментально исследовать при неизменной температуре зависимость интенсивности излучения от длины волны, необходимо:

- 1) разложить излучение в спектр;
- 2) измерить распределение энергии в спектре.

Для получения и исследования спектров служат спектральные аппараты – спектрографы. Схема призмного спектрографа представлена на рисунке. Исследуемое излучение поступает сначала в трубу, на одном конце которой имеется ширма с узкой щелью, а на другом – собирающая линза L_1 . Щель находится в фокусе линзы. Поэтому расходящийся световой пучок, попадающий на линзу из щели, выходит из неё параллельным пучком и падает на призму P .



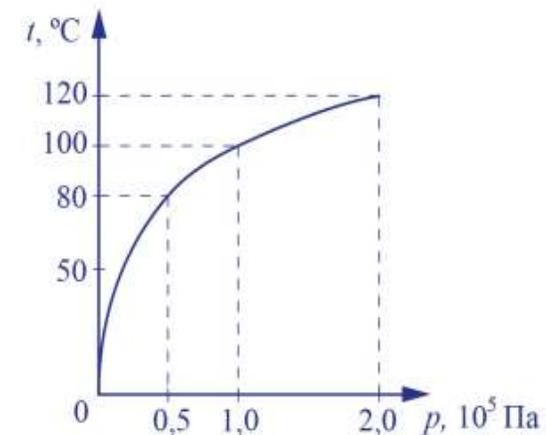
Так как разным частотам соответствуют различные показатели преломления, то из призмы выходят параллельные световые пучки разного цвета, не совпадающие по направлению. Они падают на линзу L_2 . На фокусном расстоянии от этой линзы располагается экран, матовое стекло или фотопластинка. Линза L_2 фокусирует параллельные пучки лучей на экране, и вместо одного изображения щели получается целый ряд изображений. Каждой частоте (точнее, узкому спектральному интервалу) соответствует своё изображение в виде цветной полоски. Все эти изображения вместе и образуют спектр.

Энергия излучения вызывает нагревание тела, поэтому достаточно измерить температуру тела и по ней судить о количестве поглощённой в единицу времени энергии. В качестве чувствительного элемента можно взять тонкую металлическую пластину, покрытую тонким слоем сажи, и по нагреванию пластины судить об энергии излучения в данной части спектра.

Гейзеры

Гейзеры – это природные объекты, которые извергают жидкую воду и пар при температуре кипения. Гейзеры располагаются вблизи действующих или недавно уснувших, но ещё горячих вулканов. В 1841 г. немецкий учёный Роберт Бунзен опубликовал статью, посвящённую измерениям, сделанным внутри гейзера Гейсир (от которого и утвердилось в мире название «гейзеры») в Исландии. Бунзен выяснил, что чем глубже в гейзер мы опускаемся, тем выше температура кипения воды.

Чтобы объяснить физику гейзеров, напомним, что температура кипения воды зависит от давления (см. рисунок).



Зависимость температуры кипения воды от давления



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ. ЗАДАНИЯ 21, 22

Задание № 21	Задание № 22
контекст учебных ситуаций	контекст практико-ориентированных ситуаций
<p>Три сплошных шара одинакового размера – свинцовый, медный и деревянный – подняты на одну и ту же высоту над горизонтальной поверхностью стола. Какой из шаров обладает наибольшей потенциальной энергией относительно поверхности стола? Ответ поясните.</p>	<p>Человек, рассматривая предмет, приближает его к глазам. Изменяется ли при этом кривизна хрусталика (если изменяется, то как)? Ответ поясните.</p>
<p>Имеются деревянный и металлический шарики одинакового объёма. Какой из шариков в сорокаградусную жару на ощупь кажется холоднее? Ответ поясните.</p>	<p>Можно ли с помощью жидкостного поршневого насоса поднять воду на высоту пятиэтажного здания, если высота одного этажа составляет примерно 3 м? Ответ поясните.</p>



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ. ЗАДАНИЯ 20, 21, 22

Требования к выполнению этих заданий приведены в инструкции для учащихся перед текстом заданий.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Все качественные задачи содержат два элемента правильного решения:

- Правильный ответ на поставленный вопрос. В части задач ответ на вопрос нужно выбрать из числа предложенных.
- Объяснение, базирующееся на знании свойств данного явления.



ТИПЫ КАЧЕСТВЕННЫХ ЗАДАЧ

Выделяют **два типа** качественных задач по первому элементу правильного решения (правильный ответ на поставленный вопрос):

- Краткий ответ на поставленный вопрос предполагает выбор **более чем из двух** возможных вариантов. Ответ необходимо сформулировать самостоятельно на основе рассуждений.
- Краткий ответ на задачу предполагает выбор одного из указанных в тексте задания **двух** возможных вариантов ответа.



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПЕРВОГО ТИПА

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют.	0



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПЕРВОГО ТИПА

Пример: «Огородникам не рекомендуется поливать растения при ярком солнечном свете, так как это может повлечь их ожог. Объясните почему».

В этом случае **для выставления 1 балла достаточно** наличие правильного (краткого) ответа на поставленный вопрос.

«Капли воды на листьях растений представляют собирающую линзу»



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПЕРВОГО ТИПА

Образец возможного ответа

1. Капли воды на листьях растений представляют собой собирающую линзу.
2. При ярком солнце капли могут фокусировать солнечный свет на листьях и вызывать ожоги

Содержание критерия

Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок

Баллы

2

Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует.

ИЛИ

1

Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован

Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.

ИЛИ

0

Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют

Максимальный балл

2

$n=22$.
Потому что капли воды имеют свойства собирающей линзы, а капли воды собирают солнечные лучи в одну точку, и нагревают поверхность растений.

2 балла



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПЕРВОГО ТИПА. ЗАДАНИЕ 21

21

Один из двух одинаковых сплошных деревянных брусков плавает в пресной воде, другой – в солёной воде. Сравните выталкивающие силы, действующие на бруски. Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Выталкивающие силы одинаковы.
2. Выталкивающая сила, действующая на тело, плавающее в жидкости, уравнивает силу тяжести. Поскольку в обеих жидкостях (в пресной воде и солёной воде) бруски плавают, то выталкивающие силы, уравнивающие одну и ту же силу тяжести, будут равны

Содержание критерия

Баллы

Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок

2

Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует.
ИЛИ

1

Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован

Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.
ИЛИ

0

Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют

Максимальный балл

2



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПЕРВОГО ТИПА. ЗАДАНИЕ 21

21

Один из двух одинаковых сплошных деревянных брусков плавает в пресной воде, другой – в солёной воде. Сравните выталкивающие силы, действующие на бруски. Ответ поясните.

1. Выталкивающие силы одинаковы.
2. Выталкивающая сила, действующая на тело, плавающее в жидкости, уравнивает силу тяжести. Поскольку в обеих жидкостях (в пресной воде и солёной воде) бруски плавают, то выталкивающие силы, уравнивающие одну и ту же силу тяжести, будут равны

№ 21.

1. Выталкивающая сила больше в солёной воде.
2. Поскольку у солёной воды большая плотность, чем у воды, без намокания сам брусок в составе.

0 баллов

№ 21
Ответ: Сила Архимеда, действующая на брусок[↑] в пресной воде, будет равна силе Архимеда, действующей на брусок, плавающий в солёной воде. (Выталкивающие силы, действующие на бруски, равны)
Пояснение: П.к. оба тела плавают, то в обеих случаях $F_{\text{арх}} = mg$, а п.к. массы брусков равны, ~~то~~ а g – константа, то ~~то~~ выталкивающие силы, действующие на бруски будут равны.

2 балла



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ВТОРОГО ТИПА

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
<p>Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.</p>	1
<p>Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют.</p>	0



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ВТОРОГО ТИПА. ЗАДАНИЕ 20

Из какого материала – стали или дерева – следует строить научно-исследовательские корабли для изучения магнитного поля Земли? Ответ поясните.

1. Из дерева.

2. Корабли для изучения магнитного поля Земли следует строить из немагнитных материалов. Стальные детали судна, намагничиваясь, могут своим магнитным полем помешать точным измерениям магнитного поля Земли.

Примечание: обоснование является достаточным, если содержит указание на намагничивание стальных деталей в магнитном поле Земли и сложение магнитных полей

Комментарий: достаточное обоснование должно содержать указание на то, что:

- сталь может намагничиваться в магнитном поле Земли;
- складываются магнитные поля корпуса корабля и магнитного поля Земли.



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ВТОРОГО ТИПА. ЗАДАНИЕ 20

№20

Научно-исследовательские корабли для изучения магнитного поля Земли лучше строить из дерева, так как корабли из стали будут сами намагничиваться и могут помешать ~~то~~ изучению магнитного поля ~~Земли~~ Земли.

1 балл

№20

Ответ: из дерева, т.к. на стальной корабль будет действовать магнитное поле, что в свою очередь может привести к искажению

1 балл

Комментарий: достаточное обоснование должно содержать указание на то, что:

- сталь может намагничиваться в магнитном поле Земли;
- складываются магнитные поля корпуса корабля и магнитного поля Земли.



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ВТОРОГО ТИПА. ЗАДАНИЕ 22

22

Зимой стёкла движущегося автомобиля могут запотеть. Где запотевают стёкла – изнутри или снаружи? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Стёкла запотевают изнутри.
2. Водитель/пассажиры внутри автомобиля выдыхает тёплый влажный воздух. Стёкла автомобиля в холодную погоду имеют низкую температуру. Тёплый влажный пар, попадая на стёкла, охлаждается и конденсируется

Содержание критерия

Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок

Баллы

2

Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.

1

ИЛИ

Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован

Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.

ИЛИ

0

Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют

Максимальный балл

2



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ВТОРОГО ТИПА. ЗАДАНИЕ 22

22

Зимой стёкла движущегося автомобиля могут запотеть. Где запотевают стёкла – изнутри или снаружи? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Стёкла запотевают изнутри.
2. Водитель/пассажиры внутри автомобиля выдыхает тёплый влажный воздух. Стёкла автомобиля в холодную погоду имеют низкую температуру. Тёплый влажный пар, попадая на стёкла, охлаждается и конденсируется

Содержание критерия

Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок

Баллы

2

Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.

1

ИЛИ

Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован

Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.

0

ИЛИ

Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют

Максимальный балл

2

При движении зимой в салоне автомобиля больше, чем на улице. Т.к. при движении лобовое стекло постоянно контактирует с холодным воздухом на улице, стекло охлаждается. Т.к. в салоне, больше, чем в воздухе начинает конденсироваться на поверхности стекла.

Ответ: стёкла запотевают изнутри.

1 балл

№22^ч Ответ: изнутри

Пояснение: когда зимой человек находится в машине печку, в машине становится теплее, чем снаружи. На охлаждённые стёкла человек выдыхает тёплый воздух на охлаждённые стёкла автомобиля и изнутри образуется конденсат, стёкла автомобиля запотевают.

1 балл



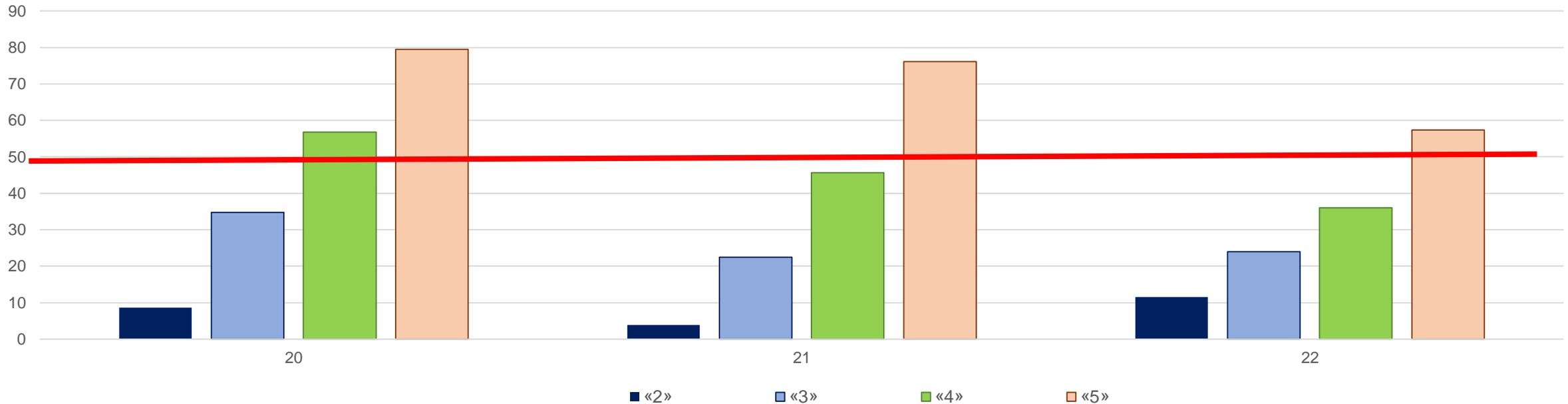
КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

- В каждой качественной задаче обсуждается какой-либо процесс или явление. Необходимо в объяснении ответить на вопрос **«Что происходит?»**, описав последовательно исследуемое явление или процесс.
- Далее ставится вопрос **«Как это обосновать?»** и выстраивается непротиворечивое обоснование с применением/привлечением формул и/или формулировок физических законов.
- **Для получения максимального балла за эти задания выпускникам необходимо:**
 - вдумчиво и осознанно читать задание;
 - дать **правильный ответ** на поставленный вопрос;
 - обосновать свой ответ: **объяснить на основе физических законов, явлений** описанный сюжет, ситуацию;
 - объяснение должно быть развёрнутым, обоснованным и **не содержать логических или физических противоречий.**



КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

Средний балл, набранный обучающимися при выполнении заданий с развернутым ответом, оцениваемых в два балла (2 часть)



Рекомендации учителям:

- обращать внимание школьников, что просто записать правильный ответ **недостаточно**;
- включать в урочную деятельность **тренинг** по написанию развернутых ответов с последующим анализом/разбором самых частых ошибок.



РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАЧИ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ. ЗАДАНИЯ 23, 24, 25

№ задания	Проверяемое умение	Уровень сложности задания	Средний % выполнения	«2»	«3»	«4»	«5»
23	Решение задач различного уровня сложности (П/В)	П	56,97	0,64	19,74	70,74	93,58
24		В	36,61	0	4,79	44,05	85,46
25		В	42,66	0	10,51	51,98	82,51

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.



РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАЧИ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ. ЗАДАНИЯ 23, 24, 25

**Кодификатор
проверяемых требований к результатам освоения
основной образовательной программы основного
общего образования и элементов содержания
для проведения основного государственного экзамена
по ФИЗИКЕ**

Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости.

Формула для вычисления скорости через радиус окружности и период обращения:

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

Центростремительное ускорение. Направление центростремительного ускорения.

Формула для вычисления ускорения:

$$a_{ц} = \frac{v^2}{R}$$

Формула, связывающая период и частоту обращения:

$$v = \frac{1}{T}$$

Масса. Плотность вещества. Формула для вычисления плотности:

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

Демонстрационный вариант ОГЭ 2024 г.

ФИЗИКА, 9 класс. 31 / 32

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: <i>формула для коэффициента полезного действия, формулы для расчёта механической мощности и мощности электрического тока</i>);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу с указанием единиц измерения величины, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2
<p>Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3



РАСЧЁТНАЯ ЗАДАЧА. ЗАДАНИЕ 23

23

Коробку массой 10 кг равномерно и прямолинейно тянут по горизонтальной поверхности с помощью горизонтальной пружины жёсткостью 200 $\frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Удлинение пружины 0,2 м. Чему равен коэффициент трения?

Возможный вариант решения

<i>Дано:</i>	$F = ma = 0$ $F_{\text{упр.}} - F_{\text{тр}} = 0$ $F_{\text{тр}} = mg \cdot \mu$ $F_{\text{упр.}} = kx$ $\mu = \frac{kx}{mg}$
$m = 10 \text{ кг}$ $a = 0$ $k = 200 \text{ Н/м}$ $x = 0,2 \text{ м}$	Подставляя значения физических величин, получим: $\mu = \frac{200 \cdot 0,2}{10 \cdot 10} = 0,4$
$\mu = ?$	Ответ: $\mu = 0,4$

Дано:

$$m = 10 \text{ кг}$$

$$v = \text{const}$$

$$k = 200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

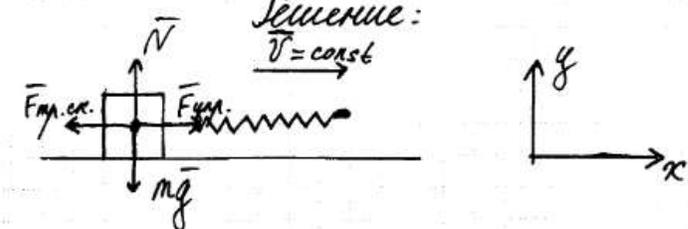
$$x = 0,2 \text{ м}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\mu = ?$$

Решение:

$$v = \text{const}$$



По II з. Ньютона:

$$N + mg + F_{\text{тр. л.}} + F_{\text{упр.}} = m \cdot a$$

$$N + mg + F_{\text{тр. л.}} + F_{\text{упр.}} = 0$$

$$y: N - mg = 0$$

$$N = mg$$

$$x: F_{\text{упр.}} - F_{\text{тр. л.}} = 0 \Rightarrow F_{\text{упр.}} = F_{\text{тр. л.}}$$

$$F_{\text{упр.}} = kx$$

По з. Ампера - Кулона: $F_{\text{тр. л.}} = \mu N$

$$kx = \mu N$$

$$kx = \mu mg$$

$$\mu = \frac{kx}{mg} = \frac{200 \cdot 0,2}{10 \cdot 10} = 0,4$$

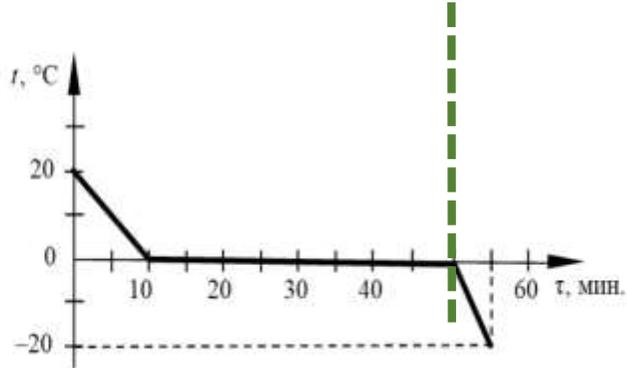
3 балла

23	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины	1-3	8	II	3	10
----	--	-----	---	----	---	----



РАСЧЁТНАЯ ЗАДАЧА. ГРАФИКИ, ТАБЛИЦЫ. ЗАДАНИЕ 23

23 Зависимость температуры 1 кг воды от времени в процессе охлаждения представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось водой за первые 50 минут?



N23

Дано:
 $m = 1 \text{ кг}$
 $t_1 = 20^\circ \text{C}$
 $t_2 = 0^\circ \text{C}$

Решение:

$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$
 $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

Найти:
 $Q = ?$
 50 мин

$Q_{50 \text{ мин}} = Q_{10 \text{ мин}} + Q_{10-50 \text{ мин}}$
 $Q_{50 \text{ мин}} = c m \Delta t + m \lambda = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 20^\circ \text{C} + 1 \text{ кг} \cdot 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} =$
 $= 84000 \text{ Дж} + 330000 \text{ Дж} = 414000 \text{ Дж}$

Ответ: выделилось 414000 Дж

3 балла

Возможный вариант решения

Дано:
 $m = 1 \text{ кг}$
 $c_1 = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ \text{C})$
 $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$
 $t_1 = 20^\circ \text{C}$
 $t_2 = 0^\circ \text{C}$
 $Q = ?$

$Q = Q_1 + Q_2$
 $Q_1 = c_1 \cdot m \cdot (t_1 - t_2)$
 $Q_2 = \lambda \cdot m$

Ответ: $Q = 414000 \text{ Дж} = 414 \text{ кДж}$

Содержание критерия

Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- 1) верно записано краткое условие задачи;
- 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении: формула для количества теплоты при нагревании вещества, формула для количества теплоты при плавлении вещества);
- 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу с указанием единиц измерения величины, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)

~23.

Дано:
 $m.в. = 1 \text{ кг}$
 $t_1 = 20^\circ$
 $t_2 = 0^\circ$
 $t_{к.} = -20^\circ$

Решение:

$Q_{\text{охл. вода}} = Q_{\text{охл. вода}} + Q_{\text{замрз. вода}} + Q_{\text{охл. льда}}$

$Q_{\text{охл. вода}} = m c_2 (t_1 - t_2) + \lambda \cdot m + m \cdot c_{\text{л.}} (t_2 - t_{к.})$

$Q_{\text{охл. вода}} = 1 \cdot 4200 \cdot 20 + 330000 + 2100 \cdot 20 =$
 $= 84000 + 330000 + 42000 =$
 $= 456000 \text{ Дж.}$

Ответ: $Q_{\text{охл. вода}} = 456000 \text{ Дж.}$

Баллы

1 балл



РАСЧЁТНАЯ ЗАДАЧА. ЗАДАНИЕ 24

24 Тело из алюминия, внутри которого имеется воздушная полость, плавает в воде, погрузившись в воду на 0,54 своего объёма. Объём тела (включая полость) равен $0,04 \text{ м}^3$. Найдите объём воздушной полости.

Возможный вариант решения

<p>Дано:</p> <p>$V = 0,04 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{погр}} = 0,54 \cdot V$</p> <p>$\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$</p> <p>$\rho = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$</p> <p>$V_{\text{пол}} - ?$</p>	<p>$F_{\text{Д}} = mg$ (условие плавания)</p> <p>$\rho_{\text{в}} g \cdot 0,54 \cdot V = \rho g(V - V_{\text{пол}})$</p> <p>$V - V_{\text{пол}} = \frac{\rho_{\text{в}} \cdot 0,54 \cdot V}{\rho}$</p> <p>$V_{\text{пол}} = V - \frac{\rho_{\text{в}} \cdot 0,54 \cdot V}{\rho} = 0,04 - \frac{1000 \cdot 0,54 \cdot 0,04}{2700} = 0,032 \text{ м}^3$</p> <p>Ответ: $V_{\text{пол}} = 0,032 \text{ м}^3$</p>
--	---

24 Какая часть энергии падающей воды идёт на её нагревание, если температура воды у основания водопада прев вершины на $0,2 \text{ }^\circ\text{C}$? Высота водопада составляет 100 м .

Возможный вариант решения

Дано:

$$(t_2 - t_1) = 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$h = 100 \text{ м}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$\eta - ?$

$$\eta = \frac{Q}{E}$$

$$E = m \cdot g \cdot h$$

$$Q = c \cdot m(t_2 - t_1)$$

$$\eta = \frac{c \cdot (t_2 - t_1)}{g \cdot h}; \eta = \frac{4200 \cdot 0,2}{10 \cdot 100} = 0,84$$

Ответ: $\eta = 0,84 = 84\%$

24	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	1, 2	8	В	3	20
25	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	1-3	8	В	3	20



РАСЧЁТНАЯ ЗАДАЧА. ЗАДАНИЕ 24

24

Два одинаковых медных шара получили одинаковую энергию, в результате чего первый шар нагрелся на 8°C , оставаясь неподвижным, а второй, не нагреваясь, приобрёл некоторую скорость. Какова эта скорость?

Возможный вариант решения

Дано:

$$m_1 = m_2$$

$$\Delta t = 8^\circ\text{C}$$

$$c = 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$cm_1 \Delta t = \frac{m_2 v^2}{2}, \text{ так как } m_1 = m_2, \text{ то}$$

$$v = \sqrt{2c \Delta t}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 400 \cdot 8} = 80 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$v = ?$

Ответ: $v = 80 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

24

Шар массой 5 кг , движущийся с некоторой скоростью, соударяется с неподвижным шаром, после чего шары движутся вместе. Определите массу второго шара, если при ударе потеряно 50% кинетической энергии.

Возможный вариант решения

Дано:

$$m_1 = 5 \text{ кг}$$

$$E_2 = \frac{E_1}{2}$$

$m_2 = ?$

$$m_1 v = (m_1 + m_2) u; u = \frac{m_1 v}{m_1 + m_2}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v^2 = \frac{(m_1 + m_2) u^2}{2}; m_1 v^2 = 2(m_1 + m_2) u^2$$

$$m_1 v^2 = \frac{2(m_1 + m_2)^2 m_1^2 v^2}{(m_1 + m_2)^2}$$

$$m_1 + m_2 = 2m_1$$

$$m_2 = m_1 = 5 \text{ кг}$$

Ответ: $m_2 = 5 \text{ кг}$

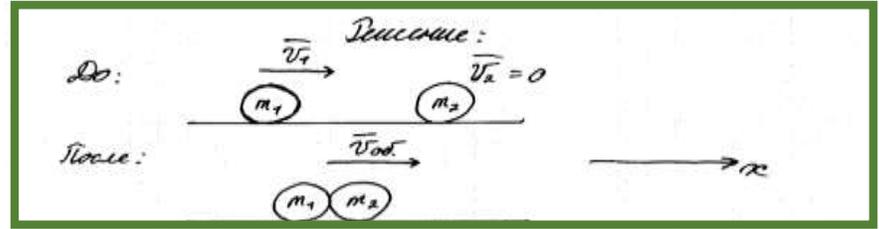
24	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	1, 2	8	В	3	20
25	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	1-3	8	В	3	20



РАСЧЁТНАЯ ЗАДАЧА. ЗАДАНИЕ 24

24 Шар массой 5 кг, движущийся с некоторой скоростью, соударяется с неподвижным шаром, после чего шары движутся вместе. Определите массу второго шара, если при ударе потеряно 50% кинетической энергии.

N 24
 Дано:
 $v_1 = \text{const}$
 $m_1 = 5 \text{ кг}$
 $v_2 = 0$
 $0,5 E_{\text{нач}} = E_{\text{к}}$
 $m_2 = ?$



По з. сохранения импульса:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}_{\text{сов}}$$

т.к. $v_2 = 0$

$$m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_{\text{сов}}$$

$$v_{\text{сов}} = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}$$

$$E_{\text{нач}} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2}$$

$$E_{\text{к}} = \frac{(m_1 + m_2) v_{\text{сов}}^2}{2}$$

$$0,5 E_{\text{нач}} = E_{\text{к}}$$

$$0,5 \cdot \frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2) m_1^2 v_1^2}{2 (m_1 + m_2)^2}$$

$$m_1 + m_2 = \frac{m_1^2}{0,5 m_1}$$

$$m_2 = \frac{m_1}{0,5} - m_1 = \frac{5}{0,5} - 5 = 5 \text{ кг}$$

Ответ: 5 кг.

24 Какая часть энергии падающей воды идёт на её нагревание, если температура воды у основания водопада пре-
 вершины на 0,2 °С? Высота водопада составляет 100 м.

Дано:
 $\Delta t = 0,2^\circ\text{C}$
 $h = 100 \text{ м}$
 Найти:
 $\frac{Q}{E_{\text{п}}}$ - ?

N 24
 Решение:
 Закон сохранения энергии:
 $E_{\text{п}} = E_{\text{к}} + Q$
 $E_{\text{п}} = mgh$
 $Q = cm\Delta t$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$c = ?$

$$\frac{Q}{E_{\text{п}}} = \frac{cm\Delta t}{mgh} = 0,84 = 84\%$$

ПОДСТАНОВКИ НЕТ

Ответ: на нагревание воды уходит 84% энергии



РАСЧЁТНАЯ ЗАДАЧА. ЗАДАНИЕ 25

25 Электрочайник мощностью 2,4 кВт, рассчитанный на максимальное напряжение 240 В, включают в сеть напряжением 120 В. Сколько воды с начальной температурой 18 °С можно довести до кипения за 7 мин., если КПД чайника в этом случае равен 82%?

Возможный вариант решения

Дано:

$$P_1 = 2,4 \text{ кВт} = 2400 \text{ Вт}$$

$$U_1 = 240 \text{ В}$$

$$U_2 = 120 \text{ В}$$

$$\eta = 0,82 \text{ с} = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}$$

$$\Delta t = 82 \text{ °C}$$

$$\tau = 7 \text{ мин.} = 420 \text{ с}$$

По известной мощности чайника найдём его сопротивление:

$$R = \frac{U_1^2}{P_1}; R = 24 \text{ Ом.}$$

Закон сохранения энергии при нагревании воды:

$$Q = \eta P_2 \tau, \text{ где } P_2 = \frac{U_2^2}{R}$$

$$\eta = \frac{cm \Delta t R}{U_2^2}, \text{ или } cm \Delta t = \eta \frac{U_2^2}{R} \tau.$$

$$\text{Отсюда: } m = \frac{\eta U_2^2 \tau}{c R \Delta t} = \frac{0,82 \cdot 120^2 \cdot 420}{4200 \cdot 24 \cdot 82} = 0,6 \text{ кг}$$

25 Электрический нагреватель за 20 мин доводит до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой равна 10 °С. Сила тока в нагревателе равна 7 А, КПД нагревателя равен 45%. Чему равно напряжение в электрической сети, в которую включён нагреватель?

Возможный вариант решения

Дано:

$$m = 2,2 \text{ кг}$$

$$I = 7 \text{ А}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$$

$$\eta = 45\% = 0,45$$

$$\tau = 20 \text{ мин} = 1200 \text{ с}$$

$$(t_2 - t_1) = 90 \text{ °C}$$

$$\eta = \frac{Q}{A}$$

$$A = I \cdot U \cdot \tau$$

$$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$$

$$U = \frac{cm(t_2 - t_1)}{I \cdot \eta \cdot \tau}$$

$$U = \frac{4200 \cdot 2,2 \cdot 90}{7 \cdot 0,45 \cdot 1200} = 220 \text{ В}$$

U - ?

Ответ: U = 220 В

24	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	1,2	8	В	3	20
25	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	1-3	8	В	3	20



РАСЧЁТНАЯ ЗАДАЧА. ЗАДАНИЕ 25

N25

Дано:

$$P = 2,4 \text{ кВт}$$

$$U_{р.} = 240 \text{ В}$$

$$U_{с.} = 120 \text{ В}$$

$$t_{к.} = 18^\circ$$

$$t_{к.} = 100^\circ$$

$$\tau = 7 \text{ мин} = 420 \text{ с}$$

$$\eta = 82\%$$

$$c_{в.} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

m - ?

Решение:

$$\eta = \frac{A_{пол.}}{A_{затр.}} \cdot 100\%$$

$$0,82 = \frac{A_{пол.}}{A_{затр.}}$$

$$A_{пол.} = Q = c_{в.} m (t_{к.} - t_{н.})$$

$$A_{затр.} = P \cdot \tau$$

П.р. $U_{с.} = 120 \text{ В}$, а $U_{р.} = 240 \text{ В}$, $P = U \cdot I$
чайник будет работать в паспортной мощности

$$P_{с.} = \frac{P}{2} \quad P_{с.} = 2P$$

$$A_{затр.} = \frac{P}{2} \cdot \tau \quad A_{затр.} = 2P \cdot \tau$$

$$0,82 = \frac{c_{в.} m (t_{к.} - t_{н.})}{\frac{P}{2} \cdot \tau}$$

$$m = \frac{0,82 \cdot \frac{P}{2} \cdot \tau}{c_{в.} (t_{к.} - t_{н.})} =$$

$$= \frac{0,82 \cdot \frac{2 \cdot 2,4 \cdot 10^3}{2} \cdot 420}{4200 \cdot (100 - 18)} = 2,4 \text{ кг}$$

Ответ: $2,4 \text{ кг}$.

N° 25.

Дано:

$$P = 2,4 \text{ кВт}$$

$$U = 120 \text{ В}$$

$$t_{н.} = 18^\circ\text{C}$$

$$t_{к.} = 100^\circ\text{C}$$

$$\tau = 7 \text{ мин} = 420 \text{ с}$$

$$\eta = 82\% = 0,82$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

m - ?

$$\eta = \frac{A_{пол.}}{A_{затр.}} = \frac{Q}{A_{затр.}}$$

$$A_{пол.} = Q$$

$$Q = c m \Delta t$$

$$A_{затр.} = P \cdot \tau$$

$$\eta = \frac{c m \Delta t}{P \cdot \tau}$$

$$m = \frac{\eta \cdot P \cdot \tau}{c (t_{к.} - t_{н.})} = \frac{0,82 \cdot 2400 \text{ Вт} \cdot 420}{4200 \cdot (100 - 18)} = 2,4 \text{ кг}$$

Ответ: $2,4 \text{ кг}$.



РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАЧИ. ЗАДАНИЯ 23, 24, 25. РЕКОМЕНДАЦИИ УЧАЩИМСЯ

Запись краткого условия задачи «Дано»:	Уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи:
<ul style="list-style-type: none">• Все имеющиеся в задаче значения физических величин.• Все постоянные и справочные величины (из справочных материалов в начале варианта), которые необходимы для решения задачи.• Все необходимые для решения задачи значения величин из графика, если он дан в условии задачи.• При необходимости перевод используемых величин в СИ.• Сформулирован/записан вопрос задачи.	<ul style="list-style-type: none">• Для правильной записи формул и уравнений необходимо ознакомиться и поработать с Кодификатором.• Комментировать используемые законы или формулы не обязательно.• Не требуется расшифровки используемых в решении обозначений.• НО! Разные физические величины должны иметь разные обозначения (разные буквы, индексы).



РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАЧИ. ЗАДАНИЯ 23, 24, 25. РЕКОМЕНДАЦИИ УЧАЩИМСЯ

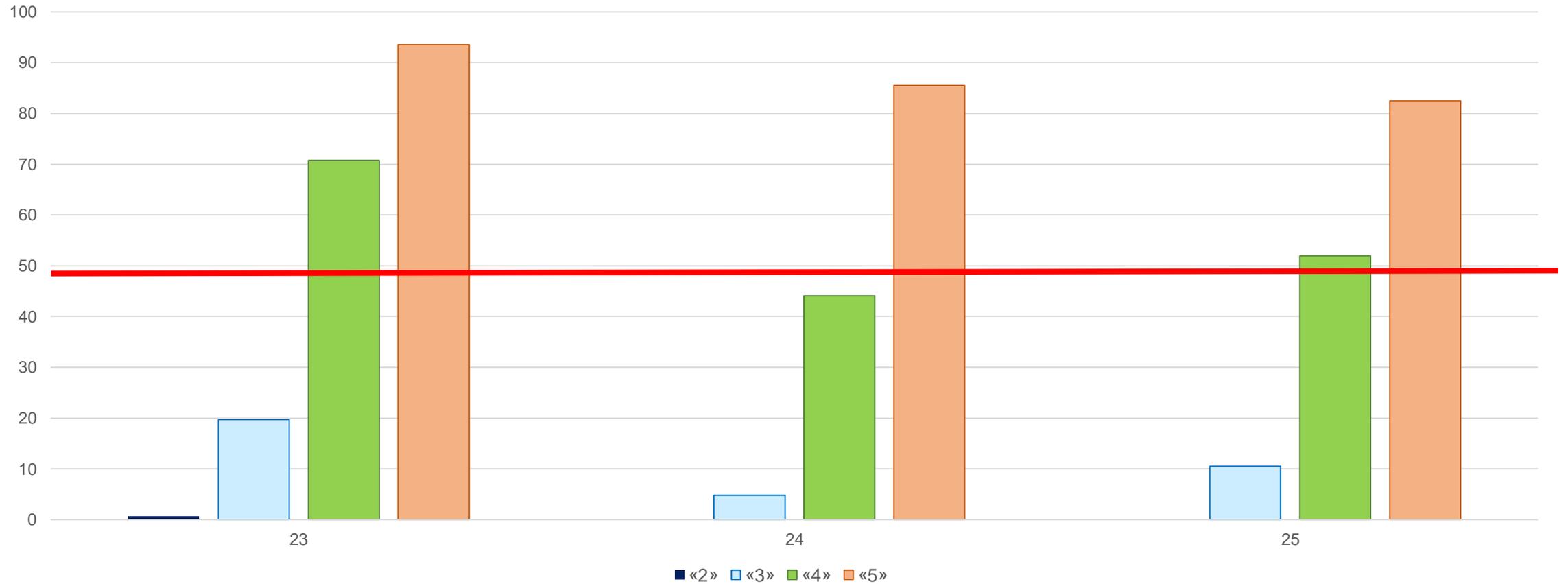
Математические преобразования	Расчёты и ответ
<ul style="list-style-type: none">• Некоторые задачи хорошо решаются с помощью системы уравнений (должны быть записаны исходные уравнения (законы, формулы), лежащие в основе решения этой задачи.• Выполнены алгебраические преобразования и получена конечная формула, не содержащая неизвестных величин.• Часть задач можно решать по действиям. В этом случае необходимы промежуточные вычисления, промежуточные расчёты величин и запись значения этих величин с единицами измерений.	<ul style="list-style-type: none">• В полученную общую формулу должны быть подставлены числовые значения величин.• Ответ лучше считать на калькуляторе, который можно использовать на ОГЭ по физике.• При решении задач не требуется проверки полученного ответа «в общем виде» по единицам измерения входящих в неё величин.• Ответ должен содержать числовое значение и единицы измерения величины.

Ознакомиться с видеороликами по разбору **ВСЕХ** заданий КИМ ОГЭ 2023 года (включая экспериментальные задания, которых не было ранее).



РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ № 23, 24, 25

Средний балл, набранный учащимся при выполнении заданий с развернутым ответом, оцениваемых в три балла (2 часть)





РЕКОМЕНДАЦИИ УЧИТЕЛЯМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ

Формировать у обучающихся метапредметные учебно-информационные умения:

- извлекать информацию из различных источников;
- отбирать материал по заданной теме;
- составлять таблицы, схемы, графики;
- выражать свое мнение и аргументировать его.



РЕКОМЕНДАЦИИ УЧИТЕЛЯМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ

- Расширить применение **учебного действия**: наблюдение и эксперимент, как демонстрационный, так и лабораторный.
- Проводить диагностику в формате ОГЭ на материале 7, 8 и 9 классов для определения уровня активных знаний по предмету в **СИСТЕМЕ**, что позволит не только определить группу риска и группу «потенциальных отличников», но и увидеть динамику развития как проблем, так и успехов.
- Работать с текстом в **СИСТЕМЕ!**
- Провести работу с «пулом» успешных заданий базового уровня.
- Составить **«дорожную карту»** по работе над самыми проблемными темами курса, выносимыми на итоговую аттестацию.



ОГЭ ПО ФИЗИКЕ В 2024 ГОДУ

- Изменения структуры и содержания КИМ в 2024 году по сравнению с 2023 годом **отсутствуют**.
- Компьютерная форма сдачи экзамена (КОГЭ) - остаётся.
- Компьютерная сборка индивидуального КИМ для каждого участника экзамена из первичных «линеек».



ФИПИ

О нас ЕГЭ ОГЭ ГВЭ Навигатор подготовки Методическая копилка Журнал ФИПИ Услуги

Русский язык Математика **Физика** Химия Информатика Биология История

География Обществознание Литература Английский язык Немецкий язык

Французский язык Испанский язык



Основной государственный экзамен по физике

Скачать

БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!

