

**Тренировочный вариант №003**  
**контрольных измерительных материалов ОГЭ 2024 года**  
**по МАТЕМАТИКЕ**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий. Часть 1 содержит 19 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом. На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной. Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям. При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования выполняйте в черновике. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа. При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ, линейкой и непрограммируемым калькулятором. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

**Справочные материалы**

**Таблица квадратов двузначных чисел**

		Единицы									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Десятки	1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
	2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
	3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
	4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
	5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
	6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
	7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
	8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
	9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

**АЛГЕБРА**

- Формула корней квадратного уравнения:  $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ , где  $D = b^2 - 4ac$ .
- Если квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет два корня  $x_1$  и  $x_2$ , то
 
$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2);$$
 если квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет единственный корень  $x_0$ , то
 
$$ax^2 + bx + c = a(x - x_0)^2.$$
- Абсцисса вершины параболы, заданной уравнением  $y = ax^2 + bx + c$ :
 
$$x_0 = -\frac{b}{2a}.$$
- Формула  $n$ -го члена арифметической прогрессии  $(a_n)$ , первый член которой равен  $a_1$  и разность равна  $d$ :  $a_n = a_1 + d(n - 1)$ .
- Формула суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии:  $S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$ .
- Формула  $n$ -го члена геометрической прогрессии  $b_n$ , первый член которой равен  $b_1$ , а знаменатель равен  $q$ :  $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$
- Формула суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии:
 
$$S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}.$$
- Формулы сокращённого умножения:
 
$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b).$$
- Свойства арифметического квадратного корня:  $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$  при  $a \geq 0, b \geq 0$ ;  
 $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$  при  $a \geq 0, b > 0$ .
- Свойства степени при  $a > 0, b > 0$ 

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}; \quad (a^n)^m = a^{nm};$$

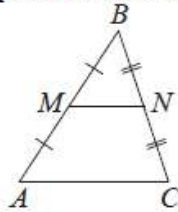
$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}; \quad (ab)^n = a^n \cdot b^n;$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}; \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}.$$

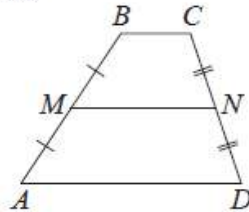
## ГЕОМЕТРИЯ

Сумма углов выпуклого  $n$ -угольника равна  $180^\circ(n-2)$ .

Средняя линия треугольника и трапеции

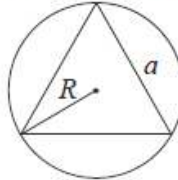


$MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AC$   
 $MN = \frac{AC}{2}$

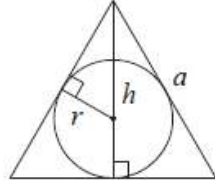


$BC \parallel AD$   
 $MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AD$   
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

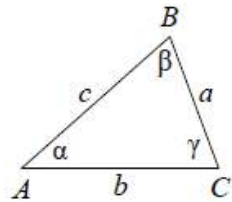
Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$   
 $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$



$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$   
 $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$



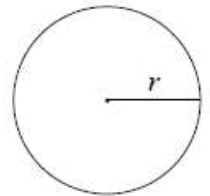
Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB=c$ ,  $AC=b$ ,  $BC=a$ :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R,$$

где  $R$  — радиус описанной окружности.

Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB=c$ ,  $AC=b$ ,  $BC=a$ :

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$

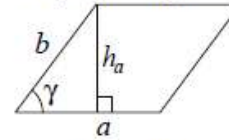


Длина окружности  $C = 2\pi r$

Площадь круга  $S = \pi r^2$

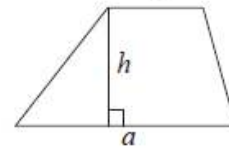
## Площади фигур

Параллелограмм



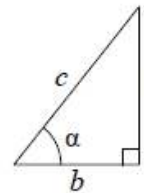
$S = ah_a$   
 $S = ab \sin \gamma$

Трапеция



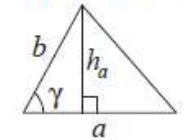
$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$

Прямоугольный треугольник



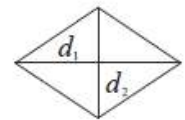
$\sin \alpha = \frac{a}{c}$   
 $\cos \alpha = \frac{b}{c}$   
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$

Треугольник



$S = \frac{1}{2} ah_a$   
 $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$

Ромб



$d_1, d_2$  — диагонали  
 $S = \frac{1}{2} d_1 d_2$

Теорема Пифагора:  $a^2 + b^2 = c^2$

Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

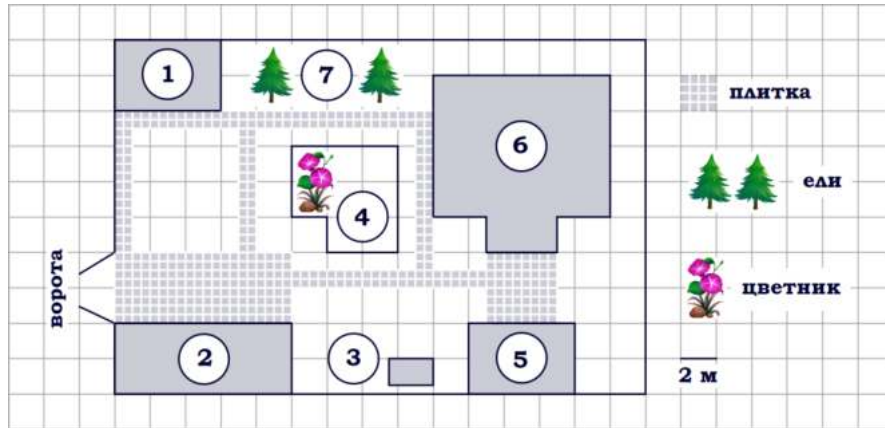
## Некоторые значения тригонометрических функций

$\alpha$	градусы	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0

## Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: СНТ «Прибор», 2-я Линия, д. 26 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямо- угольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок справа от ворот находится гараж, а слева в углу участка расположен сарай, отмеченный на плане цифрой 1. Площадь, занятая сараем, равна 24 кв. м. Жилой дом находится в глубине территории и обозначен на плане цифрой 6. Помимо гаража, жилого дома и сарая, на участке имеется летняя беседка, расположенная напротив входа в дом, и мангал рядом с ней. На участке также растут ели. В центре участка расположен цветник. Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 50 см × 50 см. Перед гаражом и между домом и беседкой имеются площадки площадью 40 и 16 кв. м соответственно, вымощенные такой же плиткой. К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Объекты	цветник	жилой дом	беседка	гараж
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Найдите расстояние от сарая до жилого дома (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Сколько процентов площади всего участка занимает гараж? Ответ округлите до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 20 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить только дорожки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Хозяин участка планирует установить в жилом доме систему отопления. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Средн. расход газа/ средн. потребл. мощность	Стоимость газа/ электроэнергии
Газовое отопление	20 000 руб.	11 624 руб.	1,3 куб. м/ч	4,8 руб./куб. м
Электр. отопление	25 000 руб.	10 000 руб.	4,8 кВт	3,6 руб./(кВт·ч)

Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое отопление. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разницу в стоимости покупки и установки газового и электрического оборудования?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Найдите значение выражения

$$\frac{7}{12} - \frac{1}{20}$$

. Представьте результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Одно из чисел отмечено на прямой точкой А. Какое это число?



- 1)  $\frac{140}{13}$  2) 8 3) 0,75 4)  $\sqrt{26}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Найдите значение выражения  $(a^3)^5 \cdot a^{-11}$  при  $a = 3$

Ответ: \_\_\_\_\_.

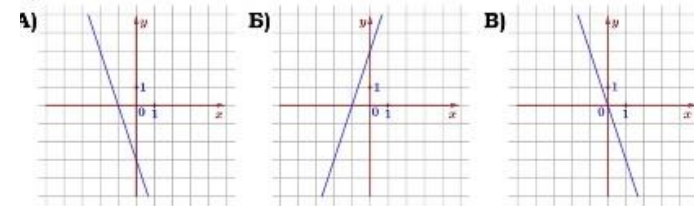
9. Найдите корень уравнения  $3x^2 - 21x = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. У бабушки 30 чашек: 6 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



- 1)  $y = -3x$   
 2)  $y = 3x + 3$   
 3)  $y = -3x - 3$

Ответ: В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  – градусы Цельсия,  $t_F$  – градусы Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует 92 градуса по шкале Цельсия?

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Укажите решение неравенства  $5x - 3(3x - 2) > -4$ .

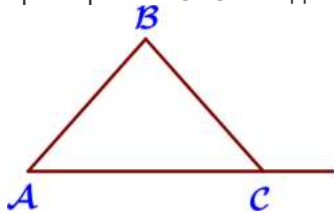
- 1)  $(2,5; +\infty)$     2)  $(-0,5; +\infty)$     3)  $(-\infty; 2,5)$     4)  $(-\infty; -0,5)$

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Вика решила начать делать зарядку каждое утро. В первый день она сделала 25 приседаний, а в каждый следующий день она делала на одно и то же количество приседаний больше, чем в предыдущий день. За 16 дней она сделала всего 760 приседаний. Сколько приседаний сделала Вика на пятый день?

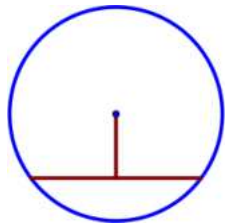
Ответ: \_\_\_\_\_.

15. В треугольнике ABC  $AB = BC$ . Угол B равен  $84^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине C. Ответ дайте в градусах.



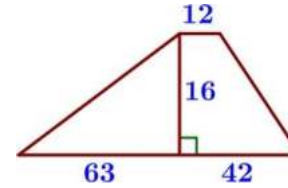
Ответ: \_\_\_\_\_.

16. Найдите длину хорды окружности радиусом 15, если расстояние от центра окружности до хорды равно 9.



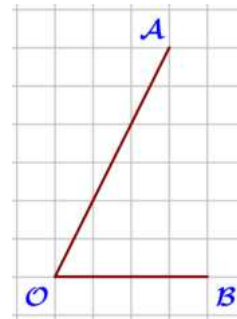
Ответ: \_\_\_\_\_.

17. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18. Найдите тангенс угла AOB, изображенного на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.
- 2) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны.
- 3) Всякий равносторонний треугольник является остроугольным.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

**Часть 2**

**При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.**

20. Решите уравнение  $x^4 = (3x - 70)^2$

21. Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки равна 5 км/ч?

22. Постройте график функции

$$y = \frac{x^4 - 10x^2 + 9}{(x+1)(x-3)}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y=m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C известны катеты: AC=5, BC =12 . Найдите медиану СК этого треугольника.

24. Биссектрисы углов A и B трапеции ABCD пересекаются в точке K, лежащей на стороне CD. Докажите, что точка K равноудалена от прямых AB, BC и AD.

25. Боковые стороны AB и CD трапеции ABCD равны соответственно 12 и 15, а основание BC равно 3. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.



**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**