

Единый государственный экзамен 2022 года по МАТЕМАТИКЕ

Профильный уровень

Вариант № 17

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового уровня и повышенного уровня сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровня сложности.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–11 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

КИМ Ответ: -0,8 10 - 0,8 Бланк

При выполнении заданий 12–18 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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 написан под правильным номером.

Желаем успеха!

Справочные материалы

$$\sin^2 a + \cos^2 a = 1$$

$$\sin 2a = 2 \sin a \cdot \cos a$$

$$\cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a$$

$$\sin(a + \beta) = \sin a \cdot \cos \beta + \cos a \cdot \sin \beta$$

$$\cos(a + \beta) = \cos a \cdot \cos \beta - \sin a \cdot \sin \beta$$

Ответом к заданиям 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

1

Найдите наибольший отрицательный корень уравнения

$$\operatorname{tg} \frac{\pi x}{6} = -1$$

Ответ: _____

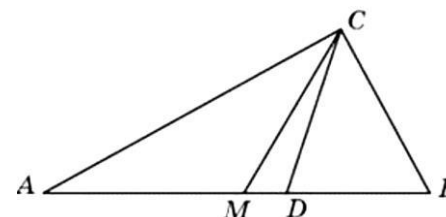
2

В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орёл не выпадет ни разу.

Ответ: _____

3

Угол между биссектрисой и медианой прямоугольного треугольника, проведёнными из вершины прямого угла, равен 17° . Найдите меньший угол прямоугольного треугольника.



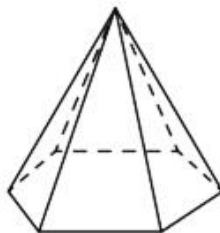
Ответ: _____

- 4 Найдите значение выражения

$$(1 - \log_2 10)(1 - \log_5 10)$$

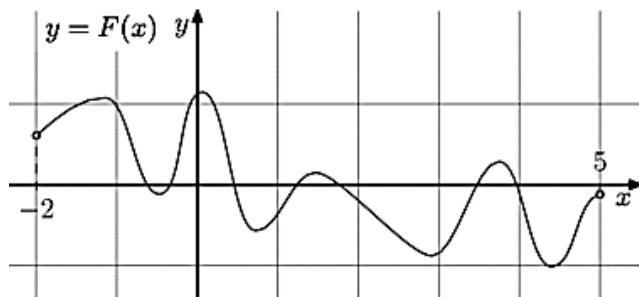
Ответ: _____

- 5 Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна 2, боковое ребро равно 4. Найдите объем пирамиды.



Ответ: _____

- 6 На рисунке изображён график $y = F(x)$ одной из первообразных некоторой функции $f(x)$, определённой на интервале $(-2; 5)$. Пользуясь рисунком, определите количество решений уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[-1; 4]$.



Ответ: _____

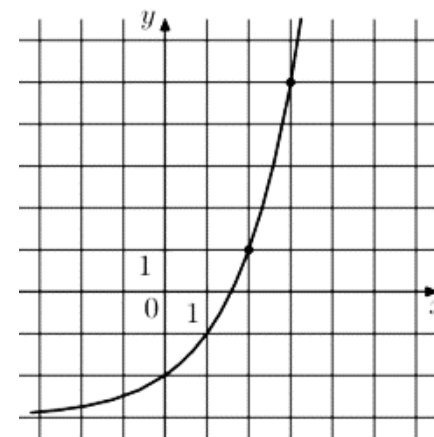
- 7 На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha \rho g r^3$, где $\alpha = 4,2$ — постоянная, r — радиус аппарата в метрах, $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ — плотность воды, а g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10 \text{ Н/кг}$). Каким может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 336 000 Н? Ответ выразите в метрах.

Ответ: _____

- 8 Первая труба наполняет резервуар на 6 минут дольше, чем вторая. Обе трубы наполняют этот же резервуар за 4 минуты. За сколько минут наполняет этот резервуар одна вторая труба?

Ответ: _____

- 9 На рисунке изображен график функции $f(x) = a^x + b$. Найдите $f(6)$.



Ответ: _____

- 10** Игральный кубик бросают дважды. Известно, что в сумме выпало 8 очков. Найдите вероятность того, что во второй раз выпало 3 очка.

Ответ: _____

- 11** Найдите точку максимума функции

$$y = -\frac{2}{3}x\sqrt{x} + 3x + 1$$

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.

Для записи решений и ответов на задания 12-18 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте четко и разборчиво.

- 12** а) Решите уравнение: $4 \cos^3 x + 3 \cos x + 4\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \sin^2 x$

б) Найдите корни уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.

- 13** В основании пирамиды $SABCD$ лежит прямоугольник $ABCD$ со сторонами $AB=4$ и $BC=\sqrt{33}$, все боковые ребра пирамиды равны 4. На диагонали BD основания $ABCD$ отмечена точка E , а на ребре AS – точка F так, что $SF = BE = 3$.

а) Докажите, что плоскость CEF параллельна SB .

б) Пусть плоскость CEF пересекает ребро SD в точке Q . Найдите расстояние от Q до плоскости ABC .

- 14** Решите неравенство $\log_{16}(x+5) + \log_{(x^2+10x+25)} 2 \geq \frac{3}{4}$

- 15** В июле 2026 года планируется взять кредит в банке на пять лет в размере 825 тыс. рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле 2027, 2028 и 2029 долг остаётся равным 825 тыс. рублей;
- выплаты в 2030 и 2031 годах равны;
- к июлю 2031 долг будет выплачен полностью.

Найдите общую сумму выплат за пять лет.

16 В треугольнике ABC известно, что $AB = AC = 15$, $BC = 18$. На стороне AB отметили точки M_1 и M_2 так, что $AM_1 < AM_2$. Через точки M_1 и M_2 провели прямые, перпендикулярные стороне AB и отсекающие от треугольника ABC пятиугольник, в который можно вписать окружность.

а) Докажите, что $AM_1 : BM_2 = 1:3$.

б) Найдите площадь данного пятиугольника.

17 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$a|x + 1| + (1 - a)|x - 1| + 2 = 0$$

имеет ровно два различных корня.

18 Назовем натуральное число интересным, если предпоследняя цифра в его десятичной записи равна 9. Например, числа 90, 193 и 2090 интересные, а 9, 919 и 2020 — нет.

А) Можно ли представить число 3170 в виде суммы четырех интересных чисел?

Б) Можно ли представить число 2121 в виде суммы четырех интересных чисел?

В) Сумма n интересных чисел равна 2121. Найдите наименьшее значение n .

Ответы	
№1	-1,5
№2	0,25
№3	28
№4	1
№5	12
№6	6
№7	2
№8	6
№9	61
№10	0,2
№11	9
№12	а) $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k$, $\frac{\pi}{2} + \pi k$, $k \in Z$ б) $\frac{3\pi}{2}$; $\frac{17\pi}{6}$; $\frac{5\pi}{2}$
№13	б) $\frac{2\sqrt{15}}{7}$
№14	$(-4; -3]; [-1; \infty)$
№15	1575 тыс. рублей
№16	б) $90 \frac{9}{14}$
№17	$(-\infty; -1)$; $(2; \infty)$
№18	а) да; б) нет; в) 8