Контрольная работа по МАТЕМАТИКЕ
Профильный уровень
11 класс, 2 четверть
Вариант № 2625

Инструкция по выполнению работы

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

На выполнение контрольной 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.
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, что ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Справочные материалы

$$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$$
$$\sin 2\alpha=2\sin\alpha\cdot\cos\alpha$$
$$\cos 2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha$$
$$\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cdot\cos\beta+\cos\alpha\cdot\sin\beta$$
$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta$$

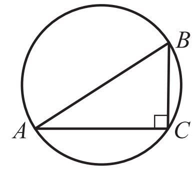
Запишите код бланка №1: ☐☐☐☐☐☐ По коду бланка №1
Вы сможете узнать свои индивидуальные результаты на сайте **КЕГЭ.РФ**

Разработано НОУ “Институт современных образовательных технологий и измерений”

Часть 1

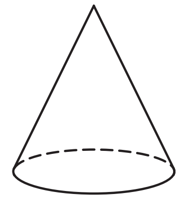
Ответом к заданиям 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительными, если отдельно не указано иное. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с 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 В треугольнике ABC угол C равен 90^0, $AC=35$, $BC=5\sqrt{15}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



Ответ: ____________________.

2 Длина окружности основания конуса равна 7, образующая равна 2. Найдите площадь боковой поверхности конуса.



Ответ: ____________________.

3 На олимпиаде по физике 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 170 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: ____________________.

4 Стрелок в тире стреляет по мишени до тех пор, пока не поразит её. Известно, что он попадает в цель с вероятностью 0,6 при каждом отдельном выстреле. Сколько патронов нужно дать стрелку, чтобы он поразил цель с вероятностью не менее 0,9?

Ответ: ____________________.

5 Найдите корень уравнения $81^{x-7}=\dfrac{1}{3}$.

Ответ: ____________________.

6 Найдите $\sin\left(\dfrac{7\pi}{2}-\alpha\right)$, если $\sin\alpha=-0{,}6$ и $\alpha\in\left[\dfrac{3\pi}{2};2\pi\right]$.

Ответ: ____________________.

7 Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=\dfrac{1}{6}t^3+t^2-8t-18$, где x – расстояние от точки отсчёта в метрах, t – время в секундах, прошедшее с начала движения. В какой момент времени (в секундах) её скорость была равна 40 м/с?

Ответ: ____________________.

8 Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана-Больцмана, согласно которому $P=\sigma ST^4$, где P – мощность излучения звезды (в Ваттах), $\sigma = 5,7\cdot 10^{-8}\,\dfrac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{К}^4}$ – постоянная, S – площадь поверхности звезды (в квадратных метрах), а T – температура (в Кельвинах). Известно, что площадь поверхности некоторой звезды равна $\dfrac{1}{125}\cdot 10^{20}$ м², а мощность её излучения равна $4,56\cdot 10^{26}$ Вт. Найдите температуру этой звезды в Кельвинах.

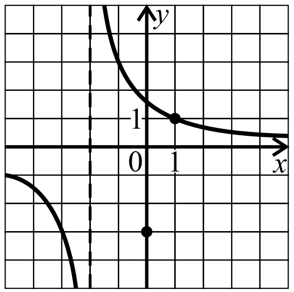
Ответ: ____________________.

9 Две бригады, состоящие из рабочих одинаковой квалификации, одновременно начали выполнять два одинаковых заказа. В первой бригаде было 14 рабочих, а во второй – 17 рабочих. Через 5 дней после начала работы в первую бригаду перешли 2 рабочих из второй бригады. В итоге оба заказа были выполнены одновременно. Найдите, сколько дней потребовалось на выполнение заказов.

Ответ: ____________________.

10 На рисунке изображён график функции $f(x)=\dfrac{k}{x+a}$. Найдите значение x, при котором $f(x) = 0,12$.

Ответ: ____________________.



11 Найдите точку минимума функции $y=4^{x^2+30x+240}$.

Ответ: ____________________.

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

Часть 2

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 чётко и разборчиво.

12 а) Решите уравнение $\sin^2\left(\dfrac{\pi}{2}+x\right)+\sqrt{3}\sin(\pi-x)\cos(\pi+x)=\cos x$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\dfrac{\pi}{2};\pi\right]$.

13 Основанием пирамиды $SABCD$ является квадрат $ABCD$. Боковые грани SAB и SBC наклонены к плоскости основания под равными углами. Вершина пирамиды проецируется внутрь основания.

а) Докажите, что основание высоты пирамиды лежит на диагонали квадрата $ABCD$.

б) Пусть SO — высота исходной пирамиды, α и β — углы наклона боковых ребер SB и SD к плоскости основания. Найдите отношение объема пирамиды $SABCO$ к объему пирамиды $SADCO$, если $\operatorname{tg}\alpha : \operatorname{tg}\beta = 3 : 2$.

14 Решите неравенство $\dfrac{1}{5}\cdot\left(\dfrac{1}{25}\right)^{-x-1}-5^{x+2}\le 5^x-5$.

15 В июле 2023 года планируется взять кредит в банке на три года в размере S млн рублей, где S — целое число. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг увеличивается на 10% по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;

— в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей

Месяц и год	Июль 2023	Июль 2024	Июль 2025	Июль 2026
Долг (в млн рублей)	S	0,7S	0,4S	0

Найдите наибольшее значение S, при котором каждая из выплат будет меньше 4 млн рублей.

16 В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты BB_1 и CC_1, прямые B_1C_1 и BC пересекаются в точке P.

а) Докажите, что треугольники PBC_1 и PB_1C подобны.

б) Найдите расстояние от вершины A до точки пересечения высот треугольника ABC, если $BP = BB_1$, $\angle ABC = 70°$, $BC = 2\sqrt{3}$, а точка B лежит между C и P.

17 Найдите все значения параметра a, при которых система уравнений

$$\begin{cases}(|x|-2)^2+(|y|-2)^2=100,\\ x^2+y^2-2a(x+y)+2a^2=4.\end{cases}$$

имеет ровно два решения.

18 а) Можно ли в выражении
ln 14 * ln 12 * ln 10 * ln 8 * ln 7 * ln 6 * ln 5
вместо всех знаков * так расставить знаки “+” и “–“, чтобы в результате получился ноль?

б) Можно ли в выражении
ln 32 * ln 25 * ln 14* ln 15 * ln 8 * ln 7 * ln 6
вместо всех знаков * так расставить знаки “+” и “–“, чтобы в результате получился ноль?

в) Какое наибольшее количество попарно различных чисел можно выбрать из набора
ln 21, ln 20, ln 19, ..., ln 9, ln 8
и расставить знаки “+” и “–“ так, чтобы их сумма стала равна нулю?