

Централизованный экзамен по математике, 2023

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

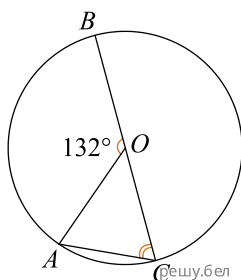
1. Среди значений переменной x , равных 14; 11; 12; 15; 13, укажите то, при котором дробь $\frac{x}{12}$ является правильной.

- 1) 14 2) 11 3) 12 4) 15 5) 13

2. Укажите номер выражения, которое является суммой двух последовательных натуральных чисел, меньшее из которых равно b .

- 1) $2b - 2$ 2) $2b - 1$ 3) $b + 1$ 4) $2b + 1$ 5) $2b + 2$

3. Если BC — диаметр, O — центр окружности, $\angle BOA = 132^\circ$ (см. рис.), то градусная мера вписанного угла BCA равна:



- 1) 48° 2) 42° 3) 66° 4) 72° 5) 33°

4. Среди чисел $\sqrt{15}$, $\sqrt{7}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{17}$, $\sqrt{23}$ укажите то, которое является решением системы неравенств $\begin{cases} x \geq 3, \\ x < 4. \end{cases}$

- 1) $\sqrt{15}$ 2) $\sqrt{7}$ 3) $\sqrt{3}$ 4) $\sqrt{17}$ 5) $\sqrt{23}$

5. Среди значений аргумента x , равных $\frac{1}{64}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{49}$; $\frac{1}{12}$; $\frac{1}{81}$, укажите то, при котором значение функции $f(x) = \sqrt{x}$ меньше $\frac{1}{8}$.

- 1) $\frac{1}{64}$ 2) $\frac{1}{2}$ 3) $\frac{1}{49}$ 4) $\frac{1}{12}$ 5) $\frac{1}{81}$

6. Укажите номера функций, для которых значение аргумента, равное -6 , является нулем функции.

- 1) $f(x) = \log_3(x + 7)$ 2) $f(x) = x^2 - 36$ 3) $f(x) = x^2 - 7x + 6$
4) $f(x) = x - 6$ 5) $f(x) = \sqrt{x + 6}$

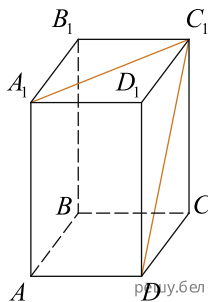
7. Велосипедист за 5 ч проехал 52 км. За какое время (в минутах) велосипедист преодолеет в полтора раза больший путь, если будет двигаться с той же скоростью?

- 1) 390 мин 2) 210 мин 3) 360 мин 4) 450 мин
5) 480 мин

8. Результат упрощения выражения $|a - 13| - |-6|$ при $a > 13$ имеет вид:

- 1) $a - 7$ 2) $a + 19$ 3) $a - 19$ 4) $-a - 19$ 5) $-a + 7$

9. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — прямоугольный параллелепипед, у которого $AB = 4$, $AD = 3$, $AA_1 = 2\sqrt{5}$. Найдите длину пространственной ломаной $B_1 A_1 C_1 D$ (см. рис.).



- 1) $7 + 2\sqrt{5}$ 2) 15 3) 14 4) 16 5) 12

10. Укажите номера пар, которые состоят из равносильных неравенств.

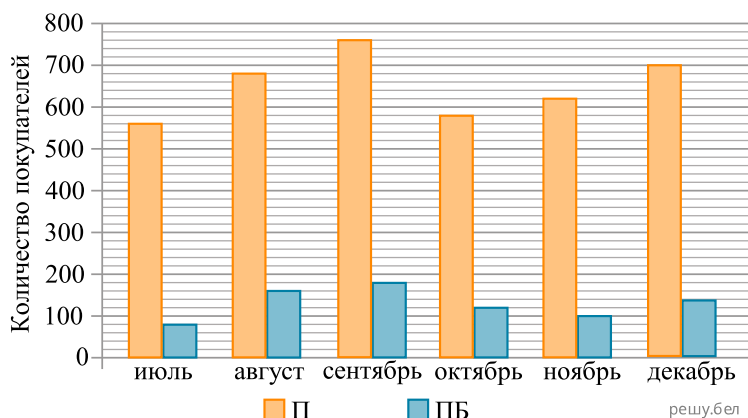
- 1) $x \geq \sqrt{21}$ и $x \leq \sqrt{21}$ 2) $(x - 13)^2 \geq 0$ и $x^2 - x + 13 > 0$
 3) $7x^2 > 13x$ и $7x > 13$ 4) $x^2 - x - 56 < 0$ и $(x - 8)(x + 7) < 0$
 5) $(0, 8)^{x-7} < 0, 8$ и $x > 8$

11. Выберите верные утверждения:

- 1) число 599 кратно числу 3;
 2) число 387 кратно числу 9;
 3) число 655 кратно числу 10;
 4) число 456 кратно числу 4;
 5) число 242 кратно числу 6;
 6) число 890 кратно числу 5.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 123.

12. На диаграмме показано количество всех покупателей интернет-магазина (П) и количество покупателей, совершивших более одной покупки (ПБ), за период шесть месяцев (с июля по декабрь). Установите соответствие между вопросами А–В и ответами 1–6.



Вопрос

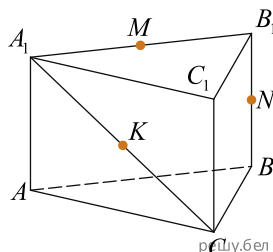
- А) В каком месяце количество всех покупателей было наибольшим?
 Б) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, было 160?
 В) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, составило 20% от количества всех покупателей в этом месяце?

Ответ

- 1) Июль 2) Август 3) Сентябрь 4) Октябрь
 5) Ноябрь 6) Декабрь

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например, А1Б1В4.

13. Дана прямая треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$. Точки M и N являются серединами ребер A_1B_1 и BB_1 соответственно, точка K — середина диагонали A_1C грани AA_1C_1C (см. рис.). Выберите верные утверждения:



- 1) прямая NK лежит в плоскости AA_1B_1 ;
 2) прямая MN пересекает прямую AB ;
 3) прямая MN пересекает прямую BC ;
 4) прямая MK пересекает прямую AB ;
 5) прямая MK пересекает плоскость ACC_1 ;
 6) прямая NK параллельна плоскости $A_1C_1B_1$.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 123.

14. Дана арифметическая прогрессия $-24; -20; -16; \dots$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения

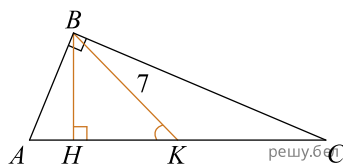
- А) Разность этой прогрессии равна ...
 Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...
 В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...

Окончание предложения

- 1) -84
 2) -80
 3) 0
 4) 4
 5) -12
 6) -4

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4.

15. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle ABC = 90^\circ$) BH и BK — высота и медиана соответственно, проведенные к гипотенузе (см. рис.). Найдите площадь прямоугольного треугольника ABC , если $BK = 7$, $\sin \angle BKH = \frac{5}{7}$.



16. Найдите значение выражения $27\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{17\pi}{6}$.

17. Найдите значение выражения $\frac{\left(1 + a^{\frac{1}{8}}\right)\left(a^{\frac{1}{8}} - 1\right)}{8^{-1}}$ при $a = 81$.

18. Через электронный сервис Маша купила билет на концерт и заплатила 80 руб. В эту сумму входит стоимость билета и сервисный сбор 4 руб. За неделю до концерта Маша решила вернуть билет. По правилам организатора концерта ей вернут не менее 75% стоимости билета. Какую наибольшую сумму (в рублях) может потерять Маша, вернув билет?

19. Значение выражения $9^{\log_3(6-x_0)}$, где x_0 — корень уравнения $4^x \cdot 3^{x+1} = 36\sqrt{144^{2x+9}}$, равно ...

20. Длины сторон параллелограмма относятся как 4 : 5, а высота, проведенная к большей стороне, равна 6. Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cdot S$, где S — площадь параллелограмма, если один из углов параллелограмма равен 120° .

21. Найдите произведение точек минимума функции $f(x) = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} - 15x^2$.

22. Найдите значение выражения $\frac{78}{\pi} \cdot \arccos\left(\sin \frac{2\pi}{3}\right)$.

23. В треугольной пирамиде $SABC$ боковое ребро SA перпендикулярно плоскости основания ABC . Через середины ребер AB и SB проведена секущая плоскость, параллельная ребру BC . Найдите значение выражения $3 \cdot S$, где S — площадь сечения пирамиды этой плоскостью, если $BC = 6$, $SA = 8$.

24. Найдите произведение наименьшего целого решения на количество всех натуральных решений системы неравенств

$$\begin{cases} 124 - x^2 > 0, \\ x^2 - 4x > 0. \end{cases}$$

25. Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{8x^2 - 18x + 5} = x - 1$. В ответ запишите полученный результат, увеличенный в 14 раз.

26. В большой круг шара вписан треугольник, длина одной из сторон которого равна 6, а противолежащий этой стороне угол равен 120° . Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{3} \cdot V}{\pi}$, где V — объем шара.

27. Найдите (в градусах) сумму различных корней уравнения $\sin^2 \frac{3x}{2} - \cos^2 \frac{3x}{2} = 1$ на промежутке $[-365^\circ; -45^\circ]$.

28. Найдите произведение наибольшего целого решения на количество всех натуральных решений неравенства $\log_5^2(17 - x) \geq \log_5(17 - x)$.

29. При делении некоторого натурального двузначного числа на сумму его цифр неполное частное равно 6, а остаток равен 7. Если цифры данного числа поменять местами и полученное число разделить на сумму его цифр, то неполное частное будет равно 4, а остаток будет равен 6. Найдите исходное число.

30. Основанием четырехугольной пирамиды является ромб, у которого косинус угла равен $\frac{7}{8}$ и длина стороны равна 8. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости ее основания под углом α , а высота пирамиды равна 18. Найдите значение выражения $2\sqrt{15} \cdot \operatorname{tg} \alpha$.