

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.

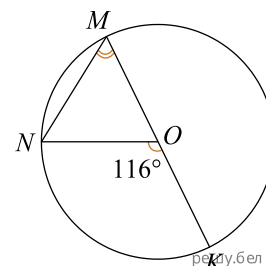
1. Среди значений переменной x , равных 10; 11; 12; 15; 14, укажите то, при котором дробь $\frac{x}{11}$ является правильной.

- 1) 10 2) 11 3) 12 4) 15 5) 14

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

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

3. Если MK — диаметр, O — центр окружности, $\angle NOK = 116^\circ$ (см. рис.), то градусная мера вписанного угла NMK равна:



- 1) 29° 2) 26° 3) 54° 4) 64° 5) 58°

4. Среди чисел $\sqrt{5}$; $\sqrt{6}$; $\sqrt{23}$; $\sqrt{29}$; $\sqrt{37}$ укажите то, которое является решением системы неравенств $\begin{cases} x \geq 5, \\ x < 6. \end{cases}$

- 1) $\sqrt{5}$ 2) $\sqrt{6}$ 3) $\sqrt{23}$ 4) $\sqrt{29}$ 5) $\sqrt{37}$

5. Среди значений аргумента x , равных $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{169}$; $\frac{1}{121}$; $\frac{1}{144}$; $\frac{1}{24}$, укажите то, при котором значение функции $f(x) = \sqrt{x}$ меньше $\frac{1}{12}$.

- 1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{1}{169}$ 3) $\frac{1}{121}$ 4) $\frac{1}{144}$ 5) $\frac{1}{24}$

6. Укажите номера функций, для которых значение аргумента, равное -8 , является нулем функции.

- 1) $f(x) = x^2 - 9x + 8$ 2) $f(x) = \log_{11}(x + 9)$ 3) $f(x) = x - 8$ 4) $f(x) = \sqrt{x + 8}$
5) $f(x) = x^2 - 64$

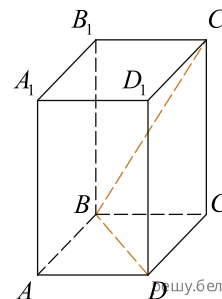
7. Велосипедист за 6 ч проехал 58 км. За какое время (в минутах) велосипедист преодолеет в полтора раза больший путь, если будет двигаться с той же скоростью?

- 1) 450 мин 2) 270 мин 3) 420 мин 4) 600 мин 5) 540 мин

8. Результат упрощения выражения $|a - 11| - |-4|$ при $a > 11$ имеет вид:

- 1) $a + 15$ 2) $a - 15$ 3) $-a - 15$ 4) $-a + 7$ 5) $a - 7$

9. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — прямоугольный параллелепипед, у которого $AB = 9$, $BC = 12$, $BB_1 = 2\sqrt{13}$. Найдите длину пространственной ломаной $ADBC_1$ (см. рис.).



- 1) 38 2) 42 3) $21 + 2\sqrt{13}$ 4) 41 5) 21

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

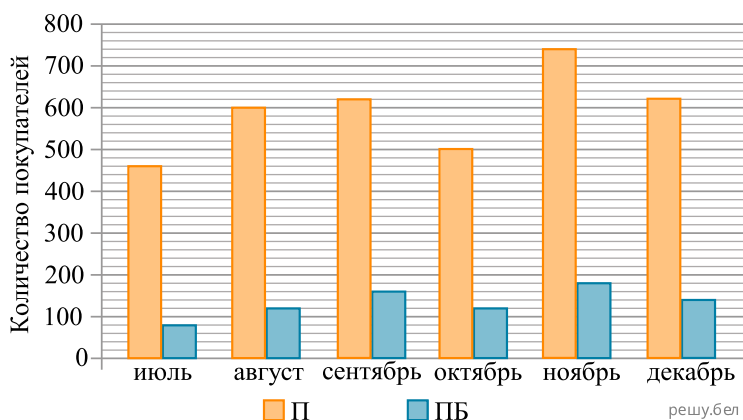
- 1) $(0,6)^{x-5} < 0,6$ и $x > 6$ 2) $x^2 - x - 42 < 0$ и $(x-7)(x+6) < 0$
 3) $x \geq \sqrt{19}$ и $x \leq \sqrt{19}$ 4) $4x^2 < 9x$ и $4x < 9$ 5) $(x-10)^2 \geq 0$ и $x^2 - x + 10 > 0$

11. Выберите верные утверждения:

- 1) число 470 кратно числу 5;
 2) число 733 кратно числу 3;
 3) число 324 кратно числу 4;
 4) число 254 кратно числу 6;
 5) число 825 кратно числу 10;
 6) число 828 кратно числу 9.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например, 125.

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

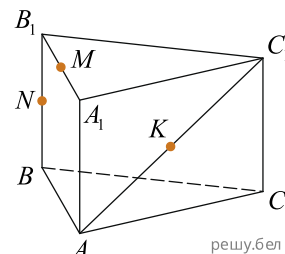
- А) В каком месяце количество всех покупателей было наибольшим?
 Б) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, было 160?
 В) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, составило 20% от количества всех покупателей в этом месяце?

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 AC_1 грани AA_1C_1C (см. рис.). Выберите верные утверждения:



- 1) прямая MN пересекает прямую BC ;
- 2) прямая MN пересекает плоскость CAA_1 ;
- 3) прямая NK параллельна плоскости ABC ;
- 4) прямая MN пересекает прямую AB ;
- 5) прямая MK пересекает прямую AB ;
- 6) прямая NK лежит в плоскости AA_1B_1 .

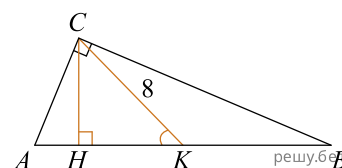
Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например, 125.

14. Дана арифметическая прогрессия $-48; -40; -32; \dots$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Разность этой прогрессии равна ...	1) -24
Б) Четвертый член этой прогрессии равен ...	2) 0
В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	3) 8
	4) -160
	5) -8
	6) -168

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 ACB ($\angle ACB = 90^\circ$) CH и CK — высота и медиана соответственно, проведенные к гипотенузе (см. рис.). Найдите площадь прямоугольного треугольника ACB , если $CK = 8$, $\sin \angle KCH = \frac{3}{4}$.



16. Найдите значение выражения $15\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{8\pi}{3}$.

17. Найдите значение выражения $\frac{\left(1 + a^{\frac{1}{4}}\right)\left(a^{\frac{1}{4}} - 1\right)}{7^{-1}}$ при $a = 36$.

18. Через электронный сервис Маша купила билет на концерт и заплатила 72 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 $4^{\log_2(7-x_0)}$, где x_0 — корень уравнения $3^{x+1} \cdot 5^x = 45\sqrt{225^{3x+11}}$, равно ...

20. Длины сторон параллелограмма относятся как $2 : 3$, 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 $f(x) = \frac{x^4}{4} + x^3 - 14x^2$.

22. Найдите значение выражения $\frac{48}{\pi} \cdot \arccos\left(\sin \frac{5\pi}{6}\right)$.

23. В треугольной пирамиде $SABC$ боковое ребро SB перпендикулярно плоскости основания ABC . Через середины ребер AB и SA проведена секущая плоскость, параллельная ребру AC . Найдите значение выражения $5 \cdot S$, где S — площадь сечения пирамиды этой плоскостью, если $AC = 32$, $SB = 2$.

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

$$\begin{cases} 146 - x^2 > 0, \\ x^2 - 3x > 0. \end{cases}$$

25. Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{6x^2 - 15x + 7} = x - 1$. В ответ запишите полученный результат, увеличенный в 25 раз.

26. В большой круг шара вписан треугольник, длина одной из сторон которого равна 4, а противолежащий этой стороне угол равен 135° . Найдите значение выражения $\frac{3\sqrt{2} \cdot V}{\pi}$, где V — объем шара.

27. Найдите (в градусах) сумму различных корней уравнения $\sin^2 \frac{9x}{4} - \cos^2 \frac{9x}{4} = 1$ на промежутке $[-235^\circ; -35^\circ]$.

28. Найдите произведение наибольшего целого решения на количество всех натуральных решений неравенства $\log_4^2(27 - x) \geq 2 \cdot \log_4(27 - x)$.

29. При делении некоторого натурального двузначного числа на сумму его цифр неполное частное равно 7, а остаток равен 6. Если цифры данного числа поменять местами и полученное число разделить на сумму его цифр, то неполное частное будет равно 3, а остаток будет равен 5. Найдите исходное число.

30. Основанием четырехугольной пирамиды является ромб, у которого косинус угла равен $\frac{3}{4}$ и длина стороны равна 16. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости ее основания под углом α , а высота пирамиды равна 24. Найдите значение выражения $3\sqrt{7} \cdot \operatorname{tg} \alpha$.