

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ КОЗЬМЫ МИНИНА»

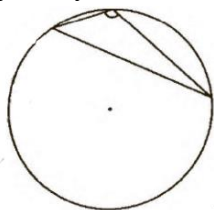
ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ ПО МАТЕМАТИКЕ В СОЦИАЛЬНО –  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

Демонстрационный вариант

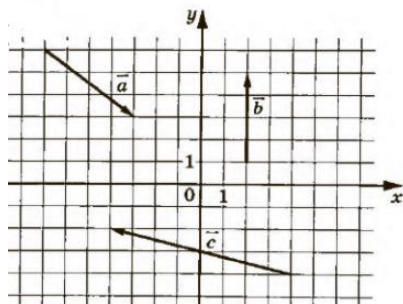
Часть 1

Ответом к заданиям 1 – 12 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** под номером соответствующего задания. Единицы измерений писать не нужно.

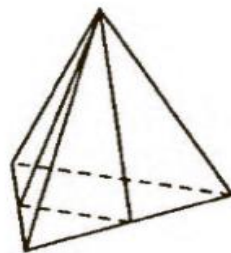
1. Радиус окружности равен  $\sqrt{6}$ . Найдите величину тупого вписанного угла, опирающегося на хорду, равную  $3\sqrt{2}$ . Ответ дайте в градусах.



2. На координатной плоскости изображены векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ , координаты этих векторов – целые числа. Найдите длину вектора  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ .



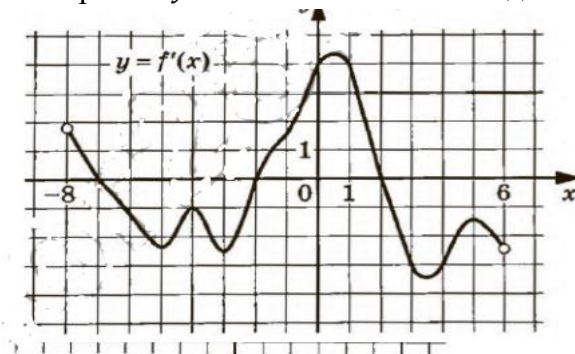
3. От треугольной пирамиды, объём которой равен 34, отсечена треугольная пирамида плоскостью, проходящей через вершину пирамиды и среднюю линию основания. Найдите объём отсечённой треугольной пирамиды.



4. Фабрика выпускает сумки. В среднем 8 сумок из 1000 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефекта.
5. В ящике 7 красных и 3 синих фломастера. Фломастеры вытаскивают по очереди в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый раз синий фломастер появится третьим по счёту?
6. Решите уравнение  $\log_5(2x + 3) = \log_{0,2}(x + 1)$ . Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

7. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{m}}{\sqrt[5]{m} \cdot \sqrt[20]{m}}$  при  $m = 256$ .

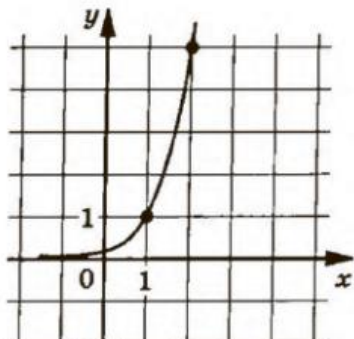
8. На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  - производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 6)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = -2x - 14$  или совпадает с ней.



9. Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в кельвинах) от времени работы:  $T(t) = T_0 + bt + at^2$ , где  $t$  – время в минутах,  $T_0 = 1400$  К,  $a = -25$  К / мин<sup>2</sup>,  $b = 300$  К / мин. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1900 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.
10. От пристани  $A$  к пристани  $B$ , расстояние между которыми равно 240 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 8 часов после этого следом за

ним, со скоростью на 8 км / час больше, отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт  $B$  оба теплохода прибыли одновременно. Ответ дайте в км / ч.

11. На рисунке изображен график функции  $f(x) = pa^x$ . Найдите  $f(4)$ .



12. Найдите наименьшее значение функции  $y = x\sqrt{x} - 9x + 23$  на отрезке  $[1; 36]$ .

## Часть 2

*При выполнении заданий 13 – 19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов.*

13. а) Решите уравнение  $(4x^2 + 16x + 15) \left( \cos x \cdot \cos \left( \frac{\pi}{2} + x \right) - 0,5 \right) = 0$ .  
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -2\pi; -\frac{\pi}{2} \right]$ .
14. На рёбрах  $AB$  и  $B_1C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$  отметили соответственно точки  $T$  и  $K$  так, что  $AT : TB = 2 : 1$  и  $B_1K = KC_1$ . Через точки  $K$  и  $C$  параллельно прямой  $TB_1$  проведена плоскость  $\alpha$ .  
 а) Докажите, что точка пересечения плоскости  $\alpha$  с ребром  $AB$  является серединой отрезка  $AT$ .  
 б) Найдите площадь сечения призмы  $ABCA_1B_1C_1$  плоскостью  $\alpha$ , если  $AB = 42$ ,  $AA_1 = 3\sqrt{7}$ .
15. Решите неравенство  $9\log_8^2(4 - x)^4 + 5\log_{0,5}(4 - x)^8 \leq 56$ .
16. В августе 2027 года Дмитрий планирует взять кредит в банке на 8 лет. Условия его возврата таковы:  
 - в январе 2028, 2029, 2030 и 2031 годов долг увеличивается на 10 % от суммы долга на конец предыдущего года;  
 - в январе 2032, 2033, 2034 и 2035 годов долг увеличивается на 14 % от суммы долга на конец предыдущего года;  
 - в период с февраля по июль необходимо выплатить часть долга;

- в августе каждого года действия кредита долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на август предыдущего года;
  - к августу 2035 года кредит должен быть полностью погашен.
- Найдите сумму кредита (в млн рублей), если она на 1700 тыс. рублей меньше суммы общих выплат по кредиту.

17. В трапеции  $KLMN$  с основаниями  $KN$  и  $ML$  провели биссектрисы углов  $LKN$  и  $LMN$ , которые пересеклись в точке  $P$ . Через точку  $P$  параллельно прямой  $KN$  провели прямую, которая пересекла стороны  $LK$  и  $MN$  соответственно в точках  $A$  и  $B$ , при этом  $AB = KL$ .

- а) Докажите, что трапеция  $KLMN$  равнобедренная.
- б) Найдите  $\cos \angle LKN$ , если  $KP : PM = 2 : 3$ ,  $AP : PB = 1 : 2$ .

18. Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} \left( \frac{|x+4|+|x-4|}{2} - 1 \right)^2 + \left( \frac{|y+1|+|y-1|}{2} - 5 \right)^2 = 25 \\ y = ax - 8a \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

19. Среднее геометрическое  $k$  чисел  $p_1, p_2, \dots, p_k$  вычисляется по формуле  $\sqrt[k]{p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_k}$ .

- а) Может ли среднее геометрическое трёх различных двузначных чисел быть равно 45?
- б) Найдите наименьшее возможное целое значение среднего геометрического трёх различных двузначных чисел.
- в) Найдите наибольшее возможное целое значение среднего геометрического шести различных двузначных чисел.

Председатель предметной комиссии \_\_\_\_\_

**Бланк ответов**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

13	14	15	16	17	18	19