

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Тренировочный вариант № 98****Профильный уровень****Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 задания повышенного и высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–12 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2. Все бланки ЕГЭ 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**

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

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

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

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

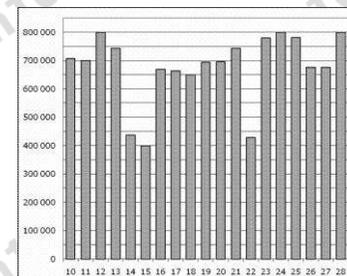
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

Ответом к заданиям 1-12 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. Единицы измерения писать не нужно.

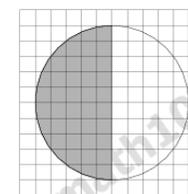
**Часть 1**

1. Пачка сливочного масла стоит 81 рубль. Пенсионерам магазин делает скидку 10%. Сколько рублей заплатит пенсионер за пачку масла?

2. На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, какого числа количество посетителей сайта РИА Новости было наименьшим за указанный период.



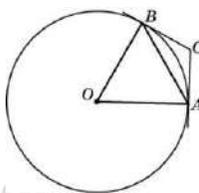
3. На клетчатой бумаге нарисован круг площадью 48. Найдите площадь заштрихованного сектора.



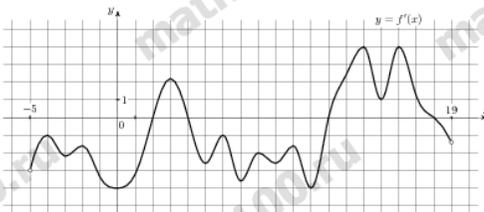
4. На олимпиаде в вузе участников рассаживают по трём аудиториям. В первых двух по 120 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчёте выяснилось, что всего было 250 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

5. Решите уравнение  $2^{\sqrt{x+2}} = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ . В ответе напишите наибольший корень.

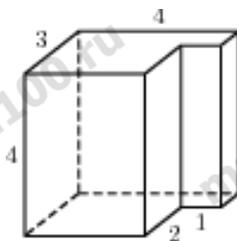
6. Через концы  $A, B$  дуги окружности в  $62^\circ$  проведены касательные  $AC$  и  $BC$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



7. На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 19)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-3; 15]$ .



8. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



### Часть 2

9. Найдите  $\sin^2\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$ , если  $\cos 2\alpha = -0,8$  и  $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .

10. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону  $h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2$ , где  $h$  — высота в метрах,  $t$  — время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее трёх метров?

11. В помощь садовому насосу, перекачивающему 5 литров воды за 2 минуты, подключили второй насос, перекачивающий тот же объем воды за 3 минуты. Сколько минут эти два насоса должны работать совместно, чтобы перекачать 25 литров воды?

12. Найдите наибольшее значение функции  $y = 4 \cos x - \frac{27}{\pi} x + 6$  на отрезке  $\left[-\frac{2\pi}{3}; 0\right]$

Для записи решений и ответов на задания 13-19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

13. а) Решите уравнение

$$\frac{2 \sin^2 x - \sin x}{\log_2(\cos x)} = 0$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$ .

**14.** Дана четырёхугольная пирамида  $SABCD$  с прямоугольником  $ABCD$  в основании. Сторона  $AB$  равна  $3\sqrt{2}$ , а  $BC$  равна 6. Вершина пирамиды проектируется в точку пересечения диагоналей прямоугольника. Из вершин  $A$  и  $C$  на ребро  $SB$  опущены перпендикуляры  $AP$  и  $CQ$ .

а) Докажите, что точка  $P$  является серединой отрезка  $BQ$ .

б) Найдите угол между плоскостями  $SBA$  и  $SBC$ , если ребро  $SD$  равно 9.

**15.** Решите неравенство:

$$(\log_5^2 x + 1)^2 + 3 \leq 7 \log_5^2 x.$$

**16.** Около равнобедренного треугольника  $ABC$  с основанием  $BC$  описана окружность. Через точку  $C$  провели прямую, параллельную стороне  $AB$ . Касательная к окружности, проведённая в точке  $B$ , пересекает эту прямую в точке  $K$ .

а) Докажите, что треугольник  $BCK$  — равнобедренный.

б) Найдите отношение площади треугольника  $ABC$  к площади треугольника  $BCK$ , если  $\cos \angle BAC = \frac{3}{4}$ .

**17.** В июле планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на  $r\%$  по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить некоторую часть долга.

Известно, что если каждый год выплачивать по 216 000 рублей, то кредит будет полностью погашен за 4 года, а если ежегодно выплачивать по 366 000 рублей, то кредит будет полностью погашен за 2 года. Найдите число  $r$ .

**18.** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$(\cos^2 x + a)^7 - (4 \cos x - a)^5 = (4 \cos x - a)^7 - (\cos^2 x + a)^5$$

имеет хотя бы один корень.

**19.** Даны  $n$  различных натуральных чисел, составляющих арифметическую прогрессию ( $n \geq 3$ ).

а) Может ли сумма всех данных чисел быть равной 14?

б) Каково наибольшее значение  $n$ , если сумма всех данных чисел меньше 900?

в) Найдите все возможные значения  $n$ , если сумма всех данных чисел равна 123.

## ОТВЕТЫ К ТРЕНИРОВОЧНОМУ ВАРИАНТУ 98

<b>1</b>	72,9
<b>2</b>	15
<b>3</b>	24
<b>4</b>	0,04
<b>5</b>	- 1
<b>6</b>	118
<b>7</b>	1
<b>8</b>	40
<b>9</b>	0,8
<b>10</b>	1,2
<b>11</b>	6
<b>12</b>	22

<b>13</b>	а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi k; \quad k \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{23\pi}{6}.$
<b>14</b>	$\arccos \frac{\sqrt{34}}{68}.$
<b>15</b>	$[0,04; 0,2] \cup [5; 25].$
<b>16</b>	2.
<b>17</b>	20.
<b>18</b>	$[-2,5; 1,5].$
<b>19</b>	а) да; б) 41; в) 3 и 6.