

## Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Тренировочный вариант № 227

## Профильный уровень

## Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

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

Ответы к заданиям 1–12 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      - 0 , 8      Бланк

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, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

**ЖЕЛАЕМ УСПЕХА!**

## Справочные материалы

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

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

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

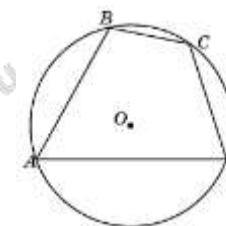
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

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

## Часть 1

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.

1. Точки  $A, B, C, D$ , расположенные на окружности, делят эту окружность на четыре дуги  $AB, BC, CD$  и  $AD$ , градусные величины которых относятся соответственно как  $4:2:3:6$ . Найдите угол  $A$  четырехугольника  $ABCD$ . Ответ дайте в градусах.



2. Даны векторы  $\vec{a}(4; y)$  и  $\vec{b}(x; 0)$ , косинус угла между которыми равен  $\frac{2}{\sqrt{5}}$ . Найдите  $y$ . Если таких значений несколько, в ответ запишите меньшее из них.

3. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $S$  вершина,  $SO = 16$ ,  $SB = 34$ . Найдите длину отрезка  $BD$ .

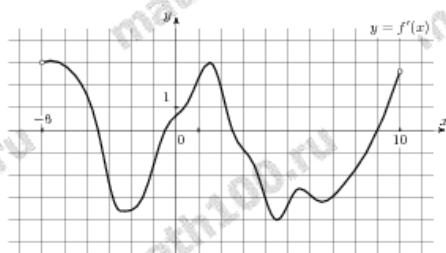
4. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что разность выпавших очков равна 1 или 2.

5. Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

6. Найдите корень уравнения  $\log_{\frac{1}{8}}(13-x) = -2$ .

7. Найдите  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ , если  $4\sin^2 \alpha + 9\cos^2 \alpha = 6$ .

8. На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 10)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.

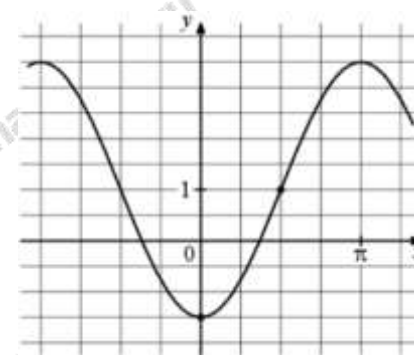


9. Расстояние от наблюдателя, находящегося на высоте  $h$  м над землей, выраженное в километрах, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$ , где

$R = 6400$  км — радиус Земли. Человек, стоящий на пляже, видит горизонт на расстоянии 4,8 км. На сколько метров нужно подняться человеку, чтобы расстояние до горизонта увеличилось до 6,4 километров?

10. Клиент А. сделал вклад в банке в размере 7700 рублей. Проценты по вкладу начисляются раз в год и прибавляются к текущей сумме вклада. Ровно через год на тех же условиях такой же вклад в том же банке сделал клиент Б. Еще ровно через год клиенты А. и Б. закрыли вклады и забрали все накопившиеся деньги. При этом клиент А. получил на 847 рублей больше клиента Б. Какой процент годовых начислял банк по этим вкладам?

11. На рисунке изображён график функции  $f(x) = a \cos x + b$ . Найдите  $a$ .



12. Найдите точку минимума функции

$$y = 0,5x^2 - 8x + 12\ln x + 10$$



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

## Часть 2

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

$$\sqrt{x+2\sqrt{x-1}} + \sqrt{x-2\sqrt{x-1}} = 2$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $[0; 1]$ .

14. Основание пирамиды  $DABC$  — прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом при вершине  $C$ . Высота пирамиды проходит через точку  $B$ . Точки  $M$  и  $N$  — середины рёбер  $AD$  и  $BC$  соответственно.

а) Докажите, что  $MN$  является биссектрисой угла  $BMC$ .

б) Найдите угол между прямыми  $BD$  и  $MN$ , если  $BD = 6\sqrt{2}$ ,  $AC = 16$ .

15. Решите неравенство:

$$9 \log_7(x^2 + x - 2) \leq 10 + \log_7 \frac{(x-1)^9}{x+2}$$

16. Евгений хочет купить пакет акций компании. 15 февраля он отложил определённую сумму денег и планирует откладывать такую же сумму денег 15 числа каждого месяца. Первого февраля пакет акций стоил 195 000 рублей. Первого числа каждого месяца пакет акций дорожает на 40 %. Какую наименьшую сумму нужно Евгению откладывать каждый месяц, чтобы через некоторое время купить желаемый пакет акций?

17. Отрезок  $CH$  — высота прямоугольного треугольника  $ABC$  с прямым углом  $C$ . На катетах  $AC$  и  $BC$  выбраны точки  $M$  и  $N$  соответственно такие, что  $\angle MHN = 90^\circ$ .

а) Докажите, что треугольник  $MNH$  подобен треугольнику  $ABC$ .

б) Найдите  $CN$ , если  $BC = 2$ ,  $AC = 4$ ,  $CM = 1$ .

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

$$(2x + a + 1 + \operatorname{tg} x)^2 = (2x + a - 1 - \operatorname{tg} x)^2$$

имеет единственный корень на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ .

19. Каждый из группы учащихся сходил в кино или в театр, при этом возможно, что кто-то из них мог сходить и в кино, и в театр. Известно, что в театре мальчиков было не более  $\frac{4}{13}$  от общего числа учащихся группы, посетивших театр, а в кино мальчиков было не более  $\frac{2}{5}$  от общего числа учащихся группы, посетивших кино.

а) Могло ли быть в группе 10 мальчиков, если дополнительно известно, что всего в группе было 20 учащихся?

б) Какое наибольшее количество мальчиков могло быть в группе, если дополнительно известно, что всего в группе было 20 учащихся?

в) Какую наименьшую долю могли составлять девочки от общего числа учащихся в группе без дополнительного условия пунктов а) и б)?

## ОТВЕТЫ К ТРЕНИРОВОЧНОМУ ВАРИАНТУ 227

<b>1</b>	60	<a href="#">Решение</a>
<b>2</b>	-2	<a href="#">Решение</a>
<b>3</b>	60	<a href="#">Решение</a>
<b>4</b>	0,5	<a href="#">Решение</a>
<b>5</b>	0,91	<a href="#">Решение</a>
<b>6</b>	-51	<a href="#">Решение</a>
<b>7</b>	1,5	<a href="#">Решение</a>
<b>8</b>	3	<a href="#">Решение</a>
<b>9</b>	1,4	<a href="#">Решение</a>
<b>10</b>	10	<a href="#">Решение</a>
<b>11</b>	-2,5	<a href="#">Решение</a>
<b>12</b>	6	<a href="#">Решение</a>

<b>13</b>	а) $[1; 2]$ ; б) 1.	<a href="#">Решение</a>
<b>14</b>	$\arctg \frac{4\sqrt{2}}{3}$ .	
<b>15</b>	$[-9; -2) \cup (1; 5]$ .	<a href="#">Решение</a>
<b>16</b>	127 400.	<a href="#">Решение</a>
<b>17</b>	1,5.	<a href="#">Решение</a>
<b>18</b>	$(-\infty; -\pi] \cup \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \cup [\pi; \infty)$ .	
<b>19</b>	а) да; б) 10; в) $\frac{9}{19}$ .	