

# Контрольно измерительные материалы по математике (профиль)

Вариант \_\_\_\_\_

1 часть

Ответом к заданиям 1–11 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 в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

1

Найдите корень уравнения  $\frac{2}{9}x = -3\frac{7}{9}$ .

2

В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 7. Результат округлите до тысячных.

3

Боковые стороны трапеции, описанной около окружности, равны 15 и 22. Найдите среднюю линию трапеции.

4

Найдите значение выражения  $\sqrt{2} \sin \frac{7\pi}{8} \cdot \cos \frac{7\pi}{8}$ .

5

В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно 7, а сторона основания равна 10,5. Найдите высоту пирамиды.

6

На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 5)$ . В какой точке отрезка  $[-5; -1]$  функция  $f(x)$  принимает наибольшее значение?

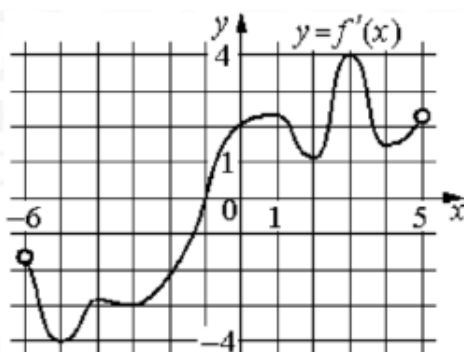


Рисунок к заданию 6

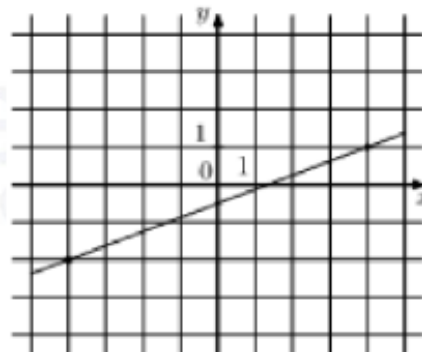


Рисунок к заданию 9

7

Два тела, массой  $m = 2$  кг каждое, движутся с одинаковой скоростью  $v = 8$  м/с под углом  $2\alpha$  друг к другу. Энергия (в Дж), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле  $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$ , где  $m$  — масса (в кг),  $v$  — скорость (в м/с). Найдите, под каким углом  $2\alpha$  должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилась энергия, равная 32 Дж. Ответ дайте в градусах.

8

В понедельник акции компании подорожали на некоторое число процентов, а во вторник подешевели на то же самое число процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?

9

На рисунке изображён график функции  $f(x) = kx + b$ . Найдите  $f(12)$ .

10 Симметричную игральную кость бросили 3 раза. Известно, что в сумме выпало 6 очков. Какова вероятность события «хотя бы раз выпало 3 очка»?

11 Найдите наибольшее значение функции  $y = \frac{3}{x^2 + 5x + 7}$ .

### Часть 2

12 а) Решите уравнение  $2 \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \cos 2x = \sqrt{3} \cos x + 1$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$ .

13 На рёбрах  $CD$  и  $BB_1$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  с ребром 12 отмечены точки  $P$  и  $Q$  соответственно, причём  $DP = 4$ , а  $B_1 Q = 3$ . Плоскость  $APQ$  пересекает ребро  $CC_1$  в точке  $M$ .

а) Докажите, что точка  $M$  является серединой ребра  $CC_1$ .

б) Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $APQ$ .

14 Решите неравенство  $\left(\frac{2}{x-4} + \frac{x-4}{2}\right)^2 \leq \frac{100}{9}$ .

15 15 января планируется взять кредит в банке на 24 месяца. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 2% по сравнению с концом предыдущего месяца;

- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Известно, что в течение первого года кредитования нужно вернуть банку 2466 тыс. рублей. Какую сумму нужно выплатить банку за последние 12 месяцев?

16 В треугольнике  $ABC$  проведены биссектрисы  $AA_1$  и  $CC_1$ , точки  $K$  и  $M$  — основания перпендикуляров, опущенных из точки  $B$  на прямые  $AA_1$  и  $CC_1$ .

а) Докажите, что  $MK \parallel AC$ .

б) Найдите площадь треугольника  $KBM$ , если  $AC = 10$ ,  $BC = 6$ ,  $AB = 8$ .

17 Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система имеет единственное решение.

$$\begin{cases} y^2 - x^2 + x - 3y + 2 = 0 \\ x^2 + y^2 - 2a(x + y) - 2y - 2a^2 + 8a - 1 \leq 0 \end{cases}$$

18 Имеется 8 карточек. На них записывают по одному каждое из чисел 1, -2, -3, 4, -5, 7, -8, 9. Карточки переворачивают и перемешивают. На их чистых сторонах заново пишут по одному каждое из чисел 1, -2, -3, 4, -5, 7, -8, 9. После этого числа на каждой карточке складывают, а полученные восемь сумм перемножают.

а) Может ли в результате получиться 0?

б) Может ли в результате получиться 1?

в) Какое наименьшее целое неотрицательное число может в результате получиться?