

Демонстрационный вариант теста вступительного экзамена по математике

Задания по общему курсу математики (25 заданий)

1. Арифметика

1.1. Значение выражения $\left(3\frac{2}{5} - \frac{2}{3}\right) \cdot 1,5$ равно _____

(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)

1.2. Андрей прочитал книгу за 3 дня. Во второй день он прочел $\frac{1}{3}$ того, что прочитал в первый день, в третий день – половину того, что прочитал во второй день. Сколько страниц Андрей прочитал во второй день, если во всей книге 90 страниц?

(выберите один вариант ответа)

- ☐ 10 страниц
- ☐ 16 страниц
- ☐ 20 страниц
- ☐ 24 страницы

2. Алгебраические преобразования

2.1. Значение выражения $\frac{(3a^2)^6 \cdot (4b)^3}{(6a^4b)^3}$ равно _____

(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)

2.2. Выполните действия ($b > 0$): $5b^{2/3} + (2b^{2/9})^3$

(выберите один вариант ответа)

- ☐ $5b^{2/3} + 6b^{8/27}$
- ☐ $5b^{2/3} + 8b^{8/27}$
- ☐ $7b^{2/3}$
- ☐ $13b^{2/3}$

2.3. Значение выражения $\sqrt{586^2 - 560^2}$ равно _____

(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)

2.4. Значение выражения $2^{2\sqrt{7}+4} \cdot 4^{-3-\sqrt{7}}$ равно _____

(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)

2.5. Если (x_0, y_0) – решение системы линейных уравнений $\begin{cases} 3x + 4y = -1, \\ 2x - 5y = 7. \end{cases}$ тогда $x_0 - y_0$ равно _____

(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)

3. Тригонометрия

3.1. Выражение $\frac{1 - \operatorname{ctg}^2(630^\circ - \alpha)}{4 \operatorname{tg}(\alpha + 900^\circ)}$ можно преобразовать к виду

(выберите один вариант ответа)

- ☐ $-0,5 \operatorname{ctg} 2\alpha$
- ☐ $2 \operatorname{ctg} 2\alpha$
- ☐ $2 \operatorname{tg} 2\alpha$
- ☐ $0,5 \operatorname{ctg} 2\alpha$
- ☐ $-2 \operatorname{tg} 2\alpha$

3.2. Вычислите $\cos \beta$, если $\cos 2\beta = \frac{1}{49}$, $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$

(выберите один вариант ответа)

- ☐ $\frac{5}{7}$
- ☐ $\frac{2\sqrt{6}}{7}$
- ☐ $-\frac{5}{7}$
- ☐ $-\frac{2\sqrt{6}}{7}$
- ☐ $-\frac{1}{7}$

3.3. Наименьший положительный корень уравнения $\cos \frac{\pi(2x-1)}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ равен _____

(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)

4. Показательная функция

4.1. Найдите корень уравнения $9^{x+5} = \frac{1}{3}$: _____

(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)

4.2. Решением неравенства $\left(\frac{9}{2}\right)^{\frac{x+1}{2-x}} > \frac{\sqrt{2}}{3}$, является

(выберите один вариант ответа)

- ☐ $x \in (-\infty; 0] \cup (2; +\infty)$
- ☐ $x \in (-4; 2)$
- ☐ $x \in (-\infty; -4) \cup (2; +\infty)$
- ☐ $x \in [-1; 2)$

5. Логарифмическая функция

5.1. Найдите значение выражения $\log_{36} 16 - \log_6 \frac{1}{9}$

(выберите один вариант ответа)

- ☐ $\frac{4}{3}$
- ☐ 2
- ☐ 25
- ☐ $\log_6 \frac{4}{3}$

5.2. Найдите корень уравнения $\log_4(x-2) + \log_{0,5}(x-2) = 0,5$

(выберите один вариант ответа)

- ☐ 4
- ☐ 2,5
- ☐ 2,25
- ☐ 3

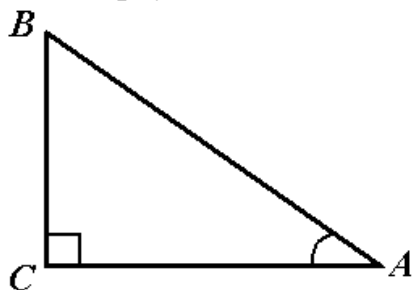
5.3. Решите неравенство $\log_{1/3}(x^2 + 3x) > \log_{1/3}(5 - x)$

(выберите один вариант ответа)

- ☐ $x \in (0; 5)$
- ☐ $x \in (-\infty; -3) \cup (0; 5)$
- ☐ $x \in (-5; 1)$
- ☐ $x \in (-5; -3) \cup (0; 1)$

6. Геометрия

6.1. В треугольнике ABC



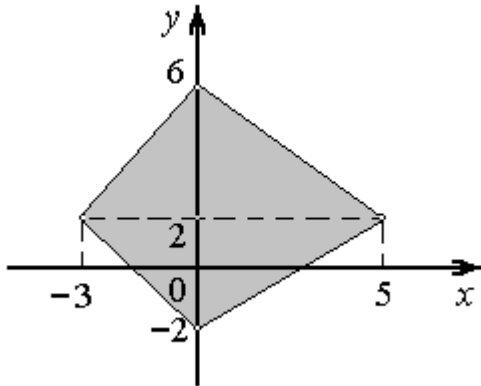
угол C равен 90° , $AB = 25$, $BC = 7$, котангенс угла A равен

(выберите один вариант ответа)

- ☐ $\frac{25}{7}$
- ☐ $\frac{7}{24}$

- ☐ $\frac{24}{25}$
- ☐ $\frac{24}{7}$

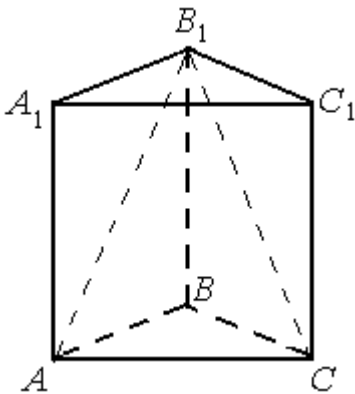
6.2. Площадь четырехугольника



равна _____

(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)

6.3. В основании прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$



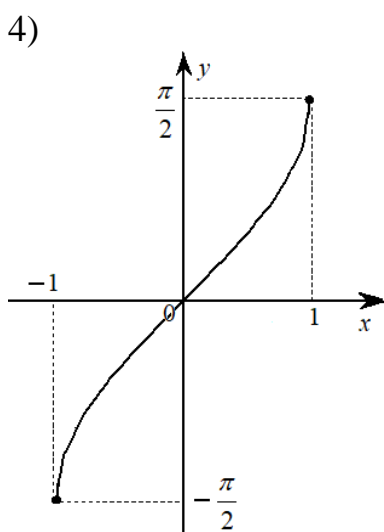
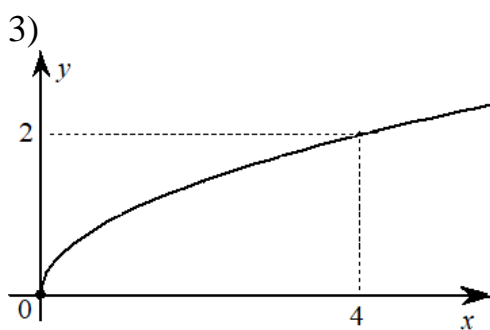
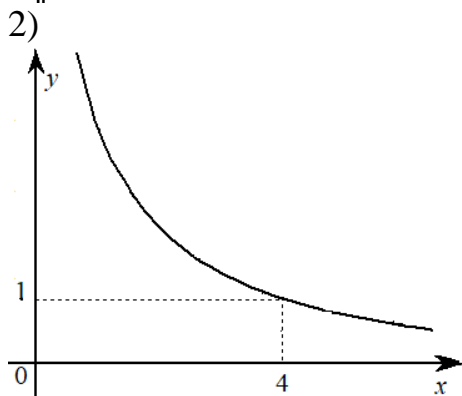
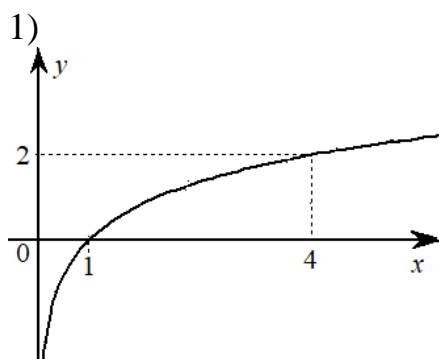
прямоугольный треугольник ABC , $\angle B = 90^\circ$. Известны длины ребер призмы: $AB = 6$, $BC = 8$, $AA_1 = 10$. Установите соответствие между геометрическими характеристиками призмы и их числовыми значениями

- 1) Объем пирамиды V_{B_1ABC}
- 2) Объем многогранника $V_{ACCA_1B_1}$
- 3) Площадь боковой поверхности призмы $S_{бок}$

- ☐ 80
- ☐ 120
- ☐ 160
- ☐ 240

7. Основы математического анализа

7.1. Установите соответствие между графиками функций и аналитическими выражениями, задающими эти функции



☐ $y = \arcsin x$

☐ $y = \sqrt{x}$

☐ $y = \log_2 x$

☐ $y = \sin x$

☐ $y = \frac{4}{x}$

7.2. Укажите из приведенных функций убывающие
(выберите несколько вариантов ответа)

☐ $y = \frac{4}{x}, x > 0$

☐ $y = \sin x$

☐ $y = \log_{0,5} x$

☐ $y = \sqrt{x}$

☐ $y = 3^x$

7.3. Дана функция $y = \sqrt{5 + 4x - x^2} + \lg(4 - x)$. Тогда её областью определения является множество...

(выберите один вариант ответа)

☐ $(-\infty; 4)$

☐ $[-1; 4)$

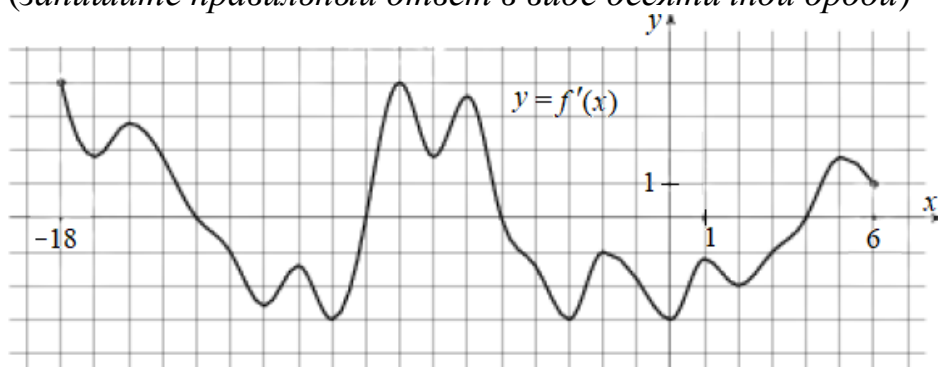
☐ $[-1; 5]$

☐ $(-\infty; -1] \cup [5; +\infty)$

8. Приложения производной

8.1. Наименьшее значение функции $y = -14x + 3,5\operatorname{tg}x + 3,5\pi + 11$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right]$ равно _____. (ответ введите с точностью до целых).

8.2. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на отрезке $[-18; 6]$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = 5 - 2x$ или совпадает с ней _____.
(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)



8.3. Прямая $y = 4 - 5x$ параллельна касательной к графику функции $y = 5x^2 + 7x - 3$. Абсцисса точки касания равна _____.
(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)

Задания по профилю профессионального образования

(5 заданий)

Задания для каждого профиля различны, т.к. учитывают специфику профессиональных знаний и умений и соответствующий им математический аппарат. Ниже приведён образец заданий, который может отличаться от реальных заданий экзамена.

1. Смешали 3 кг 5-процентного водного раствора щелочи и 7 кг 15-процентного. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

(выберите один вариант ответа)

- ☐ 11
- ☐ 12
- ☐ 13
- ☐ 14

2. Две фирмы, состоящие из сотрудников одинаковой квалификации, одновременно начали выполнять два одинаковых заказа. В первой фирме было 3 сотрудника, а во второй — 9 сотрудников. Через 4 дня после начала работы в первую фирму перешли 5 сотрудников из второй фирмы. В итоге оба заказа были выполнены одновременно. Найдите, сколько дней потребовалось на выполнение заказов?

_____ (запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)

3. Известно, что мощность P (Вт), отдаваемая электрическим элементом, определяется по формуле $P = \frac{E^2 R}{(r + R)^2}$, где $E = 25$ В — постоянная электродвижущая сила элемента,

$r = 20$ Ом — постоянное внутреннее сопротивление, R — внешнее сопротивление. Каким должно быть внешнее сопротивление R (в Ом), чтобы мощность P была наибольшей.

(выберите один вариант ответа)

- ☐ 35 Ом
- ☐ 25 Ом
- ☐ 20 Ом
- ☐ 10 Ом

4. Для поддержания навеса планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление P (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле $P = \frac{4mg}{\pi D^2}$, где $m = 4860$ кг — общая масса навеса и колонны, D — диаметр

колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², а $\pi = 3$, определите наименьший возможный диаметр колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 500000 Па. Ответ выразите в метрах.

(выберите один вариант ответа)

- ☐ 0,45 м

- ☐ 0,4 м
- ☐ 0,36 м
- ☐ 0,42 м

5. Вероятность того, что сервер А в настоящий момент доступен, равна 0,8, для сервера В эта вероятность равна 0,72. Какова вероятность, что в настоящий момент оба сервера доступны?

(запишите правильный ответ в виде десятичной дроби)