

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель приемной комиссии

БТИ АлтГТУ

Им. И.И. Ползунова

**Экзаменационный билет**

**по математике в инженерном деле**

М.А. Ленский

«01» июня 2022 г.

**Инструкция для учащихся**

Тест состоит из частей А и В. На его выполнение отводится 180 минут. Справочной литературой пользоваться нельзя. Рекомендуется выполнять задания по порядку. Если какое-либо задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему, а потом вернитесь к пропущенным заданиям.

**Часть А**

К каждому заданию части А дано несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, сравните полученный ответ с предложенными. В ответе под номером задания поставьте крестик (×) в клеточке, номер которой совпадает с номером выбранного Вами ответа.

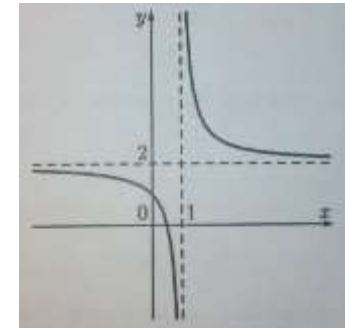
**Часть В**

Ответы к заданиям части В запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1–В14), начиная с первого окошка. Ответом может быть *только число*. Каждую цифру числа, запятую или знак минус (если число отрицательное) пишите в отдельном окошке по приведённым образцам.

**Часть А**

**Задание А1.** В результате обработки экспериментальных данных была получена кривая, изображенная на графике. Укажите, какой функции она соответствует.

- 1)  $y = 1 + \frac{1}{x-2}$
- 2)  $y = 2 + \frac{1}{x-1}$
- 3)  $y = 2 - \frac{1}{x-1}$
- 4)  $y = -2 + \frac{3}{x-1}$
- 5)  $y = 2 + \frac{1}{x+1}$



**Задание А2.** Числитель и знаменатель дроби – положительные числа. Как изменится дробь, если числитель увеличить на 26 %, а знаменатель уменьшить на 16 %?

- 1) увеличится на 40 %
- 2) увеличится на 20 %
- 3) увеличится на 30 %
- 4) увеличится на 50 %
- 5) увеличится на 10 %

**Задание А3.** В результате обработки экспериментальных данных было получено уравнение  $\log_{0,5}(4-x^2) + \log_4 9x^2 = 0$ . Найдите произведение корней или корень, если он единственный, указанного выше уравнения

- 1) -4
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 3
- 5) -1

**Задание А4.** В результате эксперимента была получена функция  $y = \frac{\sqrt{10-x^2-3x}}{\sqrt{1-x}}$ .

Найдите область определения указанной функции.

- 1)  $[-5; 0]$
- 2)  $[-5; 1)$
- 3)  $(-\infty; -5]$
- 4)  $(-\infty; -5] \cup \{0\}$
- 5)  $(-\infty; -1)$

**Задание А5.** В результате обработки экспериментальных данных было получено уравнение  $\log_{1/3}(x+2) = 3x + 2$ . Решите графически уравнение и укажите промежутки, в котором находится его корень

- 1) (2; 3)
- 2) (1; 2)
- 3) (-2; -1)
- 4) (-1; 0)
- 5) (0; 1)

**Задание А6.** В результате эксперимента была получена функция  $y = \frac{1}{x^2 - ax + 1}$ . Найдите

наибольшее значение указанной функции, если график этой функции проходит через точку  $M(3; \frac{1}{8})$

- 1)  $\frac{1}{3}$
- 2)  $\frac{1}{8}$
- 3) 1
- 4)  $\frac{1}{26}$
- 5)  $\frac{27}{28}$

**Задание А7.** Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы  $\begin{cases} 3^{2x-y} = 1/81 \\ 7^{x-y} = 1/7 \end{cases}$ , то сумма  $x_0 + y_0$  равна

- 1) -4            2) -3            3) -1            4) -2            5) -5

**Задание А8.** Уравнение геометрического места точек на плоскости  $OXY$ , равноудаленных от точек  $A(-6; 3)$  и  $B(-4; -5)$ , имеет вид

- 1)  $4x - y - 1 = 0$             2)  $x + 4y - 1 = 0$             3)  $x + 4y + 1 = 0$   
 4)  $4x + y - 1 = 0$             5)  $x - 4y + 1 = 0$

**Задание А9.** Найдите множество значений функции  $y = x^2 - 4x + 8$

- 1)  $[2; \infty)$             2)  $[4; \infty]$             3)  $(2; \infty)$             4)  $(8; \infty)$             5)  $[8; \infty)$

**Задание А10.** Если многочлен  $2x^3 - 3x^2 - 17x - 12$  можно представить в виде  $(2x + 3)(ax^2 + bx + c)$ , то сумма  $a + b + c$  равна

- 1) -5            2) -8            3) -6            4) -4            5) -7

**Задание А11.** Количество целых решений неравенства  $x^9 \cdot |x^{2+6x+8}| < 0$  на промежутке  $[-7; -3]$  равно

- 1) 3            2) 5            3) 4            4) 2            5) 6

**Задание А12.** Укажите число целых решений неравенства  $0,5^{\frac{1}{x-1}} \left( 10^{8-x^2} - 0,01 \right) \geq 0$

- 1) 8            2) 5            3) 3            4) 6            5) 7

**Задание А13.** Множество решений неравенства  $\log_{0,8} \frac{2x-4}{8-x} \geq 0$  имеет вид

- 1)  $(4; 8)$             2)  $[4; 8)$             3)  $(2; 8)$             4)  $(2; 4]$             5)  $(2; 4) \cup (4; 8)$

**Задание А14.** Найдите (в градусах) угловую меру дуги окружности, ограничивающей круг площадью  $81/\pi$  см<sup>2</sup>, если дуга этой дуги равна  $1\frac{3}{4}$  см

- 1) 32            2) 38            3) 35            4) 36            5) 30

**Задание А15.** Если  $\angle A, \angle B, \angle C$  и  $\angle D$  – внутренние углы выпуклого четырехугольника  $ABCD$  и  $\angle C$  острый,  $\angle A = 80^\circ$ ,  $\angle B = 130^\circ$ ,  $\sin \angle C = 5/13$ , то  $\cos \angle D$  равен.

- 1)  $\frac{12\sqrt{3}-5}{26}$             2)  $\frac{12-5\sqrt{3}}{26}$             3)  $\frac{5\sqrt{3}-12}{26}$             4)  $\frac{5-12\sqrt{3}}{26}$             5)  $\frac{-5-12\sqrt{3}}{26}$

**Задание А16.** В правильной усеченной шестиугольной пирамиде сумма периметров оснований равна 36 см, длина бокового ребра равна 12 см, синус угла между боковым ребром и прилежащей к нему стороной основания равен  $\frac{3}{4}$ . Найдите площадь боковой грани этой пирамиды (в кв.см).

- 1) 26            2) 27            3) 28            4) 30            5) 29

## Часть В

**Задание В1.** Квадратное уравнение, корни которого на одну единицу меньше корней уравнения  $x^2 + 3x - 2 = 0$ , имеет вид  $x^2 - bx + c = 0$ . Найдите значение  $2b + c$ .

**Задание В2.** Найдите произведение корней уравнения  $2x^3 + 7x^2 + 7x + 2 = 0$ .

**Задание В3.** Найдите сумму корней уравнения  $2(x + 3)^2 - 7|x + 3| - 4 = 0$ .

**Задание В4.** Найдите наименьшую из сумм первых  $n$  членов арифметической прогрессии, если  $a_1 = -159$  и  $a_2 = -137$ .

**Задание В5.** Скорость лодки при движении по реке против течения составляет  $6/19$  от скорости лодки по течению. На сколько процентов скорость течения меньше скорости лодки в стоячей воде?

**Задание В6.** Найдите сумму корней или корень, если он единственный уравнения  $x - \sqrt{37-4x} = 8$ .

**Задание В7.** Вычислите в градусах значение выражения  $2 \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} - \operatorname{arctg}(-1)$ .

**Задание В8.** Найдите в градусах корень, если он единственный или сумму корней уравнения  $2\sin^2 x + 11 \cdot |\cos x| - 7 = 0$ , принадлежащих интервалу  $(-90^\circ; 180^\circ)$ .

**Задание В9.** Найдите сумму целых решений неравенства  $\sqrt{9-3x} \cdot (5-3x) \geq 0$ , удовлетворяющих условию  $x \geq -1$ .

**Задание В10.** Вычислите  $\log \sqrt{6} \frac{36}{\sqrt{7+\sqrt{3}}} + \log \frac{1}{\sqrt{6} \cdot 10+2\sqrt{21}}$ .

**Задание В11.** Угловой коэффициент касательной к графику функции  $y(x) = x^2 + 12x + 1$  равен значению функции в точке касания. Найдите сумму абсцисс точек касания

**Задание В12.** Даны четыре точки  $A(2; 0)$ ,  $B(3; -4)$ ,  $C(1; -2)$ ,  $D(-3; 4)$ . Найдите скалярное произведение  $(\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{DB}) \cdot (\overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AD})$ .

**Задание В13.** Найдите площадь четырехугольника  $ABCD$  с вершинами в точках  $A(-2; 8)$ ,  $B(-1; 6)$ ,  $C(-4; 2)$ ,  $D(-6; 6)$ .

**Задание В14.** Найдите наименьшее целое значение  $a$ , при котором абсцисса всех общих точек функций  $f(x) = \frac{a}{5x}$  и  $g(x) = -\frac{2}{3(x^2+x)}$  положительна.