

## МАТЕМАТИКА (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07)

### Задание № 1

Установите соответствие названий свойств функции и определений этих свойств.

А Область определения функции	1 Значения, которые может принимать переменная $y$
Б Область значения функции	2 Каждому последующему значению переменной соответствует большее значение функции
В Возрастающая функция	3 Каждому последующему значению переменной соответствует меньшее значение функции
Г Монотонная функция	4 Возрастает или убывает на всем промежутке области определения функции
	5 Значения, которые может принимать переменная $x$

Ответ: А5; Б1; В2; Г4

### Задание № 2

Установите соответствие названий типов разрыва функции и их определений

А Разрыв 2 го рода	1 Оба односторонних предела равны бесконечности
Б Разрыв 1 рода, скачок	2 Оба односторонних предела равны константам, эти константы равны
В Разрыв 3 рода	3 Хотя бы один из односторонних пределов функции равен бесконечности
Г Устранимый разрыв	4 Оба односторонних предела равны константам и эти константы различны

	5 Такой разрыв не существует
--	------------------------------

Ответ: А3; Б4; В5; Г2

### Задание № 3

Установите соответствие между понятиями исследования функции и их определениями

А Интервалы монотонности функции	1 Точки, в которых производная либо равняется нулю, либо не существует.
Б Интервалы выпуклости и вогнутости функции	2 Интервалы в которых производная имеет знак + или -
В Точки перегиба функции	3 Интервалы в которых вторая производная имеет знак + или -
Г Точки экстремума функции	4 Точки, в которых вторая производная либо равняется нулю, либо не существует
	5 Точки наибольшего или наименьшего значения функции

Ответ: А2; Б3; В4; Г1

### Задание № 4

Установите соответствие между основными понятиями теории вероятности и их определениями

А Случайное событие	1 Когда первое событие не влияет на вероятность появления второго события
Б Достоверное событие	2 Событие, которое не может произойти в результате эксперимента

В Невозможное событие	3 События, которые могут произойти совместно в результате данного эксперимента
Г Независимые события	4 Событие, которое обязательно произойдет в данных условиях
	5 Событие, которое невозможно предсказать. Оно может произойти, а может и нет

Ответ: А5; Б4; В2; Г1

### Задание № 5

Установите соответствие между понятиями финансовой математики и их определениями

А Простые проценты	1 Это цена, которую заемщик платит за использование заемных средств
Б Сложные проценты	2 Временной интервал к которому приурочена процентная ставка
В Процентная ставка	3 Начисления происходят на первоначальную сумму вклада
Г Проценты	4 Начисления не только на первоначальную сумму, но и на проценты, начисленные за прошедшие периоды времени
	5 Абсолютная величина дохода от предоставления денег в долг в любой ее форме

Ответ: А3; Б4; В1; Г5

### Задание № 6

Прочитайте текст определения генеральной совокупности и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

1. Множество объектов данного класса
2. В зависимости от того, увеличивается ли количество элементов в ней.
3. среди которых проводится исследование
4. Генеральная совокупность - это
5. Генеральная совокупность может быть конечной и бесконечной

Ответ: 4;1; 3; 5; 2.

### Задание № 7

Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

1. плотности вероятности случайной величины
2. Полигон частот
3. Один из способов графического представления
4. Гистограмма - способ представления табличных данных
5. представляет собой ломаную линию

Ответ: 2; 3; 1; 5; 4.

### Задание № 8

Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

1. войдут все полученные результаты
2. в который с высокой степенью вероятности
3. Доверительный интервал
4. Приблизительный диапазон значений
5. Доверительная вероятность или надежность
6. вероятность попадания в доверительный интервал генерального параметра.

Ответ: 3; 4; 2; 1; 5; 6.

#### Задание № 9

Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

1. Мера, которая показывает
2. Среднее значение случайной величины
3. Разброс между результатами случайной величины
4. Математическое ожидание
5. Дисперсия

Ответ: 5; 1; 3; 4; 2.

#### Задание № 10

Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

1. Спрос - это зависимость между
2. которое потребители готовы купить
3. за определенный период времени и при прочих равных условиях
4. ценой единицы товара и количеством товара
5. при каждой возможной цене

Ответ: 1; 4; 2; 5; 3.

#### Задание № 6 (ОК..., ПК...)

Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

1. Дифференциального исчисления
2. Производная является основным понятием
3. Скорость изменения
4. Которая характеризует
5. Функции

Ответ: 2; 1; 4; 3; 5.



$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 1 & -11 & -4 \\ -2 & 1 & 0 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-11) \cdot 0 + 1 \cdot 1 \cdot 1 + (-2) \cdot (-4) \cdot (-2) - (-2) \cdot (-11) \cdot 1 - 1 \cdot (-2) \cdot 0 - 1 \cdot (-4) \cdot 1 = -33;$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 1 & -3 & -2 \\ 1 & -2 & -11 \\ -2 & -1 & 1 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-2) \cdot 1 + 1 \cdot (-1) \cdot (-2) + (-3) \cdot (-11) \cdot (-2) - (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) - 1 \cdot (-3) \cdot 1 - 1 \cdot (-11) \cdot (-1) = -66;$$

$$x = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{33}{-33} = -1$$

$$y = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{-33}{-33} = 1$$

$$z = \frac{\Delta_3}{\Delta} = \frac{-66}{-33} = 2$$

Ответ: 2

### Задание № 13

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

**Задача 3.** Даны матрицы  $A$  и  $B$ . Требуется найти матрицу  $(\alpha A + \beta B)A^T$ , где  $A^T$  - матрица, транспонированная к  $A$ .

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ -2 & -2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -3 & -2 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix},$$

$$\alpha = 3, \beta = -2.$$

1)  $\begin{pmatrix} 21 & -20 \\ -18 & 57 \end{pmatrix}$

2)  $\begin{pmatrix} 3 & 10 & 2 \\ -8 & -16 & 3 \end{pmatrix}$

3)  $\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 2 & -2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

4)  $\begin{pmatrix} 6 & 4 & -4 \\ -2 & -10 & -6 \end{pmatrix}$

Решение:

Найдем последовательно

$$\alpha A = 3 \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ -2 & -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & 6 & 6 \\ -6 & -6 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\beta B = -2 \cdot \begin{pmatrix} -3 & -2 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 4 & -4 \\ -2 & -10 & -6 \end{pmatrix}$$

$$(\alpha A + \beta B) = \begin{pmatrix} -3 & 6 & 6 \\ -6 & -6 & 9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 6 & 4 & -4 \\ -2 & -10 & -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3+6 & 6+4 & 6-4 \\ -6-2 & -6-10 & 9-6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 10 & 2 \\ -8 & -16 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$A^T = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ -2 & -2 & 3 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 2 & -2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Тогда

$$\begin{aligned} (\alpha A + \beta B)A^T &= \begin{pmatrix} 3 & 10 & 2 \\ -8 & -16 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 2 & -2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} 3 \cdot (-1) + 10 \cdot 2 + 2 \cdot 2 & 3 \cdot (-2) + 10 \cdot (-2) + 2 \cdot 3 \\ -8 \cdot (-1) - 16 \cdot 2 + 3 \cdot 2 & -8 \cdot (-2) - 16 \cdot (-2) + 3 \cdot 3 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} -3 + 20 + 4 & -6 - 20 + 6 \\ 8 - 32 + 6 & 16 + 32 + 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 21 & -20 \\ -18 & 57 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

Ответ: 1.

Задание № 14

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Найти предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - x^2 + 6}{2x^4 - x + 2}$$

1) 3

2) 2

3) 3/2

4) 5/2

Ответ: 3

Задание № 15

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Найти предел функции:







Решение:

$$(1+2*6/100)*5000=1,12*5000=5600$$

Ответ: 1.

Задание № 21

Прочитайте задание и запишите развернутый аргументированный ответ.

Исследовать функцию на экстремум

$$y = x^3 - 3x^2$$

Решение:

$$1) \quad y' = 3x^2 - 6x$$

$$2) \quad 3x^2 - 6x = 0$$

$$3x \cdot (x - 2) = 0$$

$$x = 0, \quad x = 2$$

$$3)-4) \quad \begin{array}{ccccccc} f'(x) & & + & & - & & + \\ \hline f(x) & & \nearrow & 0 & \searrow & 2 & \nearrow \\ & & & \max & & \min & \\ & & & (0;0) & & (2;-4) & \end{array}$$

$$5) \quad f(0) = 0$$

$$f(2) = -4$$

Ответ: max (0;0) min (2;-4).

Задание № 22

Прочитайте задание и запишите развернутый аргументированный ответ.

Исследовать функцию на экстремум

$$y = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + 2$$

Решение:

$$1) y' = 12x^3 - 12x^2 - 24x$$

$$2) 12x^3 - 12x^2 - 24x = 0$$

$$12x \cdot (x^2 - x - 2) = 0$$

$$x = 0, \quad x = 2, \quad x = -1$$

$$3) y'' = 36x^2 - 24x - 24$$

$$4) f''(0) = -24 < 0 \Rightarrow x = 0 - \text{max}$$

$$f''(2) = 72 > 0 \Rightarrow x = 2 - \text{min}$$

$$f''(-1) = 36 > 0 \Rightarrow x = -1 - \text{min}$$

$$5) f(0) = 2$$

$$f(2) = -30$$

$$f(-1) = -3$$

Ответ: min (2;-30); (-1;-3); max (0;2)

Задание № 23

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите развернутый аргументированный ответ.

Найти наименьшее и наибольшее значение функции

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 11x - 21 \text{ на отрезке } [-1; 0]$$

$$f'(x) = 3x^2 - 14x + 11$$

$$3x^2 - 14x + 11 = 0$$

$$x_1 = 1; \quad x_2 = 3\frac{2}{3} \quad 1 \notin [-1; 0] \quad 3\frac{2}{3} \notin [-1; 0]$$

$$f(-1) = (-1)^3 - 7(-1)^2 + 11(-1) - 21 = \underline{-40}$$

$$f(0) = 0^3 - 7 \cdot 0^2 + 11 \cdot 0 - 21 = \underline{-21}$$

Ответ: наименьшее значение  $f(-1) = -40$ ; наибольшее  $f(0) = -21$

#### Задание № 24

Прочитайте задание и запишите развернутый аргументированный ответ.

Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(x) = x^3 - 1,5x^2 - 6x + 1 \text{ на отрезке } [-2; 0]$$

Решение:

$$f'(x) = 3x^2 - 3x - 6;$$

$$3x^2 - 3x - 6 = 0;$$

$$x_1 = -1; x_2 = 2. \quad -1 \in [-2; 0]; \quad 2 \notin [-2; 0]$$

$$f(-1) = (-1)^3 - 1,5(-1)^2 - 6(-1) + 1 = \underline{4,5};$$

$$f(-2) = (-2)^3 - 1,5(-2)^2 - 6(-2) + 1 = \underline{-1};$$

$$f(0) = 0^3 - 1,5 \cdot 0^2 - 6 \cdot 0 + 1 = \underline{1};$$

Ответ:

наибольшее значение  $f(-1) = 4,5$ ; наименьшее значение  $f(-2) = -1$ .

#### Задание № 25

Прочитайте задание и запишите развернутый аргументированный ответ.

Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 35 \text{ на отрезке } [-4; 4]$$

Решение:

$$f'(x) = 3x^2 - 6x - 9$$

$$3x^2 - 6x - 9 = 0; \quad x_1 = -1; \quad x_2 = 3$$

$$-1 \in [-4; 4] \quad 3 \in [-4; 4]$$

$$f(-1) = (-1)^3 - 3(-1)^2 - 9(-1) + 35 = \underline{40}$$

$$f(3) = 3^3 - 3 \cdot 3^2 - 9 \cdot 3 + 35 = 8$$

$$f(-4) = (-4)^3 - 3(-4)^2 - 9(-4) + 35 = \underline{-41}$$

$$f(4) = 4^3 - 3 \cdot 4^2 - 9 \cdot 4 + 35 = \underline{15}$$

Ответ: наибольшее значение функции  $f(-1)=40$ ; наименьшее значение функции  $f(-4) = -41$ .

