

Вопрос **Инфо**

**Осознанно подходите к выполнению заданий.  
В вопросах с выбором нескольких вариантов баллы за задание  
можно получить только за полностью верный ответ**

Вопрос 1

Балл: 10

Найдите частные производные первого порядка от следующей функции  $u = \arctg \frac{x+y}{1-xy}$ .

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{1}{1+x}, \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{1}{1+y}$

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{1}{1-x}, \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{1}{1-y}$

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{1}{1-x^2}, \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{1}{1-y^2}$

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{1}{1+x^2}, \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{1}{1+y^2}$

Правильный ответ:

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{1}{1+x^2}, \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{1}{1+y^2}$

Вопрос 2

Балл: 10

Пусть  $n$  – некоторое натуральное число. При каких  $n$  истинно следующее высказывание: если  $n$  делится на 2 и 4, то  $n$  делится на 8?

Выберите все правильные ответы среди чисел: 2, 4, 6, 8, 12.

В ответе напишите число или несколько чисел через запятую.

Ответ:

Правильный ответ: 268

Вопрос 3

Балл: 10

Пусть  $X = 2, 3, 10, 12, 14$

Определим бинарное отношение  $P$  следующим образом:

$xPy \Leftrightarrow x$  делится нацело на  $y$  и  $x/y$  нечетно.

Какими свойствами обладает бинарное отношение  $P$ ?

Связано

Полно

Транзитивно

Асимметрично

Симметрично

Рефлексивно

Правильные ответы: Рефлексивно,  
Транзитивно

Вопрос 4

Балл: 10

Остовным деревом графа называется дерево, являющееся подграфом данного графа, вершинами которого являются все вершины графа. Какое из следующих утверждений является верным?

Остовное дерево можно найти за  $O(n \log n)$  операций, где  $n$  – число ребер графа.

Остовное дерево графа не может быть найдено с помощью обходов в ширину.

Связный и ациклический подграф, обладающий минимальным суммарным весом ребер и включающий все вершины, является минимальным остовным деревом.

Остовный лес является остовным деревом, если он ациклический и несвязный.

Правильный ответ:

Связный и ациклический подграф, обладающий минимальным суммарным весом ребер и

Вопрос 5

Балл: 10

Какое из следующих утверждений является неверным?

Для любого узла в двоичном дереве поиска оба поддерева — левое и правое — являются двоичными деревьями поиска.

Сложность сортировки подсчетом в худшем случае составляет  $O(n \log n)$ .

При помощи хэш таблиц можно ускорить поиск элемента в произвольном массиве до  $O(1)$ .

Сложность алгоритма “быстрой сортировки” в худшем случае составляет  $O(n^2)$ .

Правильный ответ:

Сложность сортировки подсчетом в худшем случае составляет  $O(n \log n)$ .

Вопрос 6

Балл: 10

Решите систему линейных уравнений и выберите ответ с правильным решением:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + 6x_2 + 8x_3 = 5 \\ 9x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$$

$$x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = -\frac{1}{4}, x_3 = \frac{1}{4}$$

$$x_1 = 0, x_2 = \frac{1}{2}, x_3 = \frac{1}{4}$$

$$x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = -\frac{1}{2}, x_3 = \frac{1}{4}$$

$$x_1 = 0, x_2 = -\frac{1}{2}, x_3 = \frac{1}{4}$$

Правильный ответ:

$$x_1 = 0, x_2 = \frac{1}{2}, x_3 = \frac{1}{4}$$

Вопрос 7

Балл: 10

Пусть  $X_1, \dots, X_N$  - выборка из геометрического распределения с параметром  $p$ . Какими свойствами обладает оценка  $p_n^* = \frac{1}{1+\bar{X}}$ ?

- Смещенность и состоятельность
- Несмещенность и несостоятельность
- Несмещенность и состоятельность
- Смещенность и несостоятельность

Правильный ответ:

Смещенность и состоятельность

Вопрос 8

Балл: 10

Рассмотрим функцию  $y = \left(\frac{1+x}{1-x}\right)^4$ . Выберите верное утверждение:

- Минимум  $y = 0$  при  $x = -1$ ; точки перегиба отсутствуют; асимптоты  $x = 0, y = 1$ .
- Минимум  $y = 0$  при  $x = -1$ ; точки перегиба  $x = -4, y = \frac{81}{625}$ ; асимптоты  $x = 1, y = 1$ .
- Минимум  $y = 0$  при  $x = 1$ ; точки перегиба  $x = -4, y = \frac{81}{625}$ ; асимптоты  $x = 0, y = 1$ .
- Минимум  $y = 0$  при  $x = 1$ ; точки перегиба отсутствуют; асимптоты  $x = 1, y = 1$ .

Правильный ответ:

Минимум  $y = 0$  при  $x = -1$ ; точки перегиба  $x = -4, y = \frac{81}{625}$ ; асимптоты  $x = 1, y = 1$ .

Вопрос 9

Балл: 10

Для проведения экзамена 18 студентов нужно разделить случайным образом на две равные по количеству группы. Найдите вероятность того, что две подруги Аня и Маша окажутся в разных группах.

$\frac{3}{4}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{9}{17}$

$\frac{1}{3}$

Правильный ответ:

$\frac{9}{17}$

Вопрос 10

Балл: 10

Найти ранг матрицы:  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 & 7 \\ 0 & -4 & 2 & 4 \\ 9 & 1 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$

3

1

4

2

Правильный ответ:

4