



Традиционно направление проводится совместно с Райффайзен Банком, который желает всем участникам удачи и веры в собственные силы. Помимо основных льгот 10 призеров направления получают подарки от Райфа и пропуск первых этапов отбора на любую из карьерных программ банка в 2022 году.

May the force be with you!

Вопрос 1

Балл: 10

Рассмотрим функцию  $f(x) = 1 - x^2 + x^3$ . Выберите все верные утверждения:

При  $x = 0$  функция  $f$  имеет локальный максимум

При  $x = 0$  функция  $f$  имеет точку перегиба

При  $x = 0$  функция  $f$  имеет локальный минимум

При  $x = 0$  функция  $f$  имеет локальный экстремум

Вопрос 2

Балл: 10

Первообразная  $\int x e^x dx$  имеет вид:

$e^x(x - 1) + const$

$e^x(x + 1) + const$

$\frac{1}{2}x^2 e^x + const$

$e^x + const$

Вопрос 3

Балл: 10

Чему равна сумма всех (с учётом кратности) собственных значений матрицы

$$A = \begin{pmatrix} -13 & -3 & 18 \\ -20 & -4 & 26 \\ -14 & -3 & 19 \end{pmatrix}$$

2

-4

0

$\sqrt{2}$

Вопрос 4

Балл: 10

Найти ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & 6 \\ 3 & 4 & 7 & 8 \\ 0 & 0 & 9 & 10 \\ 0 & 0 & 11 & 12 \end{pmatrix}$

4

2

3

1

Вопрос 5

Балл: 10

Компьютер случайным образом выбирает вещественное число  $Y$  из равномерного распределения на отрезке  $[0, 1]$ . После ищутся корни уравнения  $X^2 + X + Y = 0$ . Какова вероятность, что корни уравнения вещественные?

$\frac{1}{4}$

4

1

$\frac{1}{e}$

$\frac{1}{2}$

Вопрос 6

Балл: 10

Дана выборка из 100 целых чисел. Для каждого числа  $x$  в выборке выполнено  $-101 \leq x \leq 101$ . Пусть  $B$  – минимум выборки,  $A$  – максимум, а  $M$  – среднее выборки. Минимум и максимум уникальны и встречаются в выборке только по одному разу. Если заменить  $A$  на  $-A$ , а  $B$  на  $-B$ , то среднее выборки поменяется с  $M$  на  $-M$ . Каково максимальное значение среднего  $M$  в исходной выборке?

0

$e$

1

$-\frac{\pi}{2}$

Вопрос 7

Балл: 10

Какое из следующих утверждений не является верным?

Не существует алгоритма сортировки, основанного на сравнениях, который работал бы быстрее, чем за  $O(n \log n)$  на произвольном массиве длины  $n$

Алгоритм сортировки, основанный на сравнениях, можно сделать устойчивым с помощью модификации ключей  
(устойчивой называется сортировка, которая не меняет взаимного расположения элементов с одинаковыми ключами)

**Сортировка слиянием – это алгоритм сортировки, не основанный на сравнениях**

Сортировка подсчётом – это алгоритм сортировки, не основанный на сравнениях

Вопрос 8

Балл: 10

Остовным деревом графа называется дерево, являющееся подграфом данного графа,  
2022 Олимпиада студентов и выпускников «Высшая лига» – отборочный этап

Прикладная математика и информатика

вершинами которого являются все вершины графа. Какое из следующих утверждений не является верным?

- Основное дерево связного графа с  $n$  вершинами содержит ровно  $n - 1$  ребро
- Основное дерево графа может быть найдено с помощью обхода в ширину
- Основное дерево можно найти за  $O(\log n)$  операций, где  $n$  – число вершин графа
- Основное дерево графа может быть найдено с помощью обхода в глубину

Вопрос 9

Балл: 10

Пусть  $n$  – некоторое натуральное число. При каких  $n$  истинно следующее высказывание: если  $n$  делится на 2 и на 3, то  $n$  делится на 4?

Выберите все правильные ответы среди чисел от 1 до 10.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Вопрос 10

Балл: 10

Сколько существует строгих линейных порядков, определённых на множестве  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , таких, что  $a > b > c$  и  $d > e$ . Ответом должно быть натуральное число.

Ответ: