

Демо Вариант:

Алгебра:

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6

Ответ: C)

2. Найти ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 6 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

Ответ: B)

3. Решить матричное уравнение:

$$\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 6 \\ 7 \end{pmatrix}$$

- A) $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ B) $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ C) $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ D) $\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$

Ответ: B)

Математический анализ:

4. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-x} - \sqrt{x+1}}{2x}$$

- A) $\frac{-1}{2}$ B) -3 C) 3 D) $\frac{1}{3}$

Ответ: A)

5. Найти производную в точке:

$$y = (x^2 + 5x - 4) \cdot e^{x^2+x} \quad x_0 = 1$$

- A) $2e^2$ B) $2e$ C) $13e^2$ D) $2,5e^2$

Ответ: C)

6. Найти интеграл

$$\int e^x \sqrt{2 + 5e^x} dx$$

A) $\frac{1}{\sqrt{(2+5e^x)}} + C$ B) $\frac{1}{5\sqrt{(2+5e^x)}} + C$ C) $\frac{1}{e^x \sqrt{(2+5e^x)}} + C$ D) $\frac{1}{10\sqrt{(2+5e^x)}} + C$

Ответ: D)

7. Найти производную функции $Z = x^2 - xy + y^2$ в точке $M(1; 1)$ в направлении вектора $\vec{l} = (1; 2)$.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

Ответ: C)

8. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin(x)}{x - \tan(x)}$$

A) $\frac{1}{4}$ B) $-\frac{1}{4}$ C) 1 D) $\frac{1}{2}$

Ответ: C)

9. Вычислить несобственный интеграл:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$$

A) $\frac{\pi}{2}$ B) π C) -2π D) 0

Ответ: B)

Обыкновенные дифференциальные уравнения

10. Решить уравнение

$$xy' + y = y^2$$

A) $y(1 - Cx) = 1, \quad y = 0$ B) $x = Ce^{y^2}, \quad x = 0$
C) $\frac{\ln x + C}{y^2} = 1, \quad x = 0$ D) $Ce^x = \sqrt{y^2 + 1}, \quad x = 0$

Ответ: A)

11. Решить уравнение

$$2x^3y' = y(2x^2 - y^2)$$

A) $x = \pm y\sqrt{\ln Cx}$, $y=0$

B) $y = \ln\left|\frac{y}{x}\right| + C$

C) $y = C\left(\frac{y}{x} + e^x\right)$

D) $y = Ce^{\frac{x}{y}}$

Ответ: A)

Алгоритмы и сложность вычислений

12. В каком варианте две указанные функции имеют одинаковую скорость роста?

A) $f(n) = n^3 + 2 \log n$ и $g(n) = \frac{n^6 - 3n^5 + 6}{2n^3}$

B) $f(n) = 3^n + n^3$ и $g(n) = n! + n$

C) $f(n) = n^5 + n^2 - 1$ и $g(n) = \sqrt[5]{n^7 + 1}$

D) $f(n) = n^n$ и $g(n) = 2^n$

Ответ: A)

13. Какая из следующих задач не является NP-полной?

A) Задача о выполнимости булевой формулы.

B) Задача линейного программирования.

C) Задача целочисленного линейного программирования.

D) Задача коммивояжера.

Ответ: B)

Базы данных

14. Даны отношения:

R(A, B):

(1, 10), (2, 20), (3, 30), (4, 40)

S(B, C):

(10, 100), (30, 300), (50, 500)

Кортежи с какими значениями атрибута A будет содержать результат выражения $\pi_A(R) \setminus \pi_A(R \bowtie S)$?

A) 1, 2

B) 2, 4

C) 1, 4

D) 3, 4

Ответ: B)

15. Отношение R(Студент, Дисциплина, Преподаватель).

Ключ отношения: {Студент, Дисциплина}.

Зависимость Дисциплина $\rightarrow$ Преподаватель является:

- A) Частичной
- B) Полной
- C) Транзитивной
- D) Тривиальной

Ответ: A)

16. Дано отношение $R(\text{КодКниги}, \text{КодАвтора}, \text{ИмяАвтора}, \text{Издательство}, \text{ISBN})$ с ключом $\{\text{КодКниги}\}$ и функциональными зависимостями:

$\text{КодКниги} \rightarrow \{ \text{КодАвтора}, \text{Издательство}, \text{ISBN} \}$

$\text{КодАвтора} \rightarrow \text{ИмяАвтора}$

В какой нормальной форме находится это отношение?

- A) 1НФ
- B) 2НФ
- C) 3НФ
- D) БКНФ

Ответ: B)

Исследование операций

17. Пусть P -- эйлеров цикл в графе G . Сколько ребер содержит граф $G - P$?

- A) $\frac{n^2-n}{2}$
- B) $\frac{n^2-2n}{2}$
- C) 0
- D) n

Ответ: C)

18. Пара $(\bar{x}; f(\bar{x}))$, где $\bar{x}$ -- оптимальное решение и $f(\bar{x})$ -- оптимальное значение целевой функции задачи

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \rightarrow \max \\ -x_1 + 3x_2 \leq 8 \\ 3x_1 - 2x_2 \leq 9 \\ x_2 \geq 1 \\ x_1, x_2 - \text{целые} \end{cases}$$

имеет вид

- A) $\bar{x} = (5; 4); f(\bar{x}) = 9$
- B) $\bar{x} = (4; 5); f(\bar{x}) = 9$
- C) $\bar{x} = (7; 1); f(\bar{x}) = 8$
- D) $\bar{x} = (-1; 2); f(\bar{x}) = 1$

Ответ: A)

19. В обыкновенном графе, заданном весовой матрицей смежности

$$\begin{pmatrix} & 4 & 2 & & 2 & 4 \\ 4 & & 1 & 4 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & & 2 & & 5 \\ & 4 & 2 & & 4 & \\ 2 & 3 & & 4 & & 2 \\ 4 & 2 & 5 & & 2 & \end{pmatrix}$$

найти вес минимального остовного дерева.

A) 11 B) 9 C) 10 D) 12

Ответ: B)

20. Дана задача линейного программирования

$$\begin{aligned} & 3x_1 - 2x_2 \rightarrow \max \\ & \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 19 \\ x_1 - 2x_2 \geq -6 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

Выберите правильное утверждение:

- A) Множество допустимых решений задачи ограничено, целевая функция неограничена.
- B) Множество допустимых решений задачи неограничено, целевая функция неограничена.
- C) Множество допустимых решений задачи ограничено, целевая функция ограничена.
- D) Множество допустимых решений задачи неограничено, целевая функция ограничена.

Ответ: C)