

Решение контрольного задания оформляется в виде отчёта по лабораторной работе. Каждому пункту задания соответствует отдельная глава отчета. В каждой главе должно быть приведено задание, краткое описание решения, результаты (графики) и текст программы.

Ф.И.О., номер группы: _____

1. Решение системы линейный уравнений

[1]

Найдите решение системы линейных уравнений:

$$6 \cdot x_0 + 4 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 + 5 \cdot x_3 = 137 \quad (1)$$

$$8 \cdot x_0 + 8 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 7 \cdot x_3 = 172 \quad (2)$$

$$5 \cdot x_0 + 9 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 = 144 \quad (3)$$

$$6 \cdot x_0 + 6 \cdot x_1 + 11 \cdot x_2 + 6 \cdot x_3 = 191 \quad (4)$$

2. Максимальное значение массива

[2]

Задана табличная функция

$$x = [0., 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.]$$

$$y = [0.88, 0.66, 1.32, 1.81, 1.19, 0.17, 0.27, -0.47, -0.85, -0.43, 0.83]$$

Напишите код, который определяет максимальное значение этой функции (и любой другой подобной функции) и значение x , которое соответствует максимальному значению. Постройте график функции.

3. Интерполяция

[2]

Задана табличная функция

$$x = [0., 0.5, 1., 1.5, 2.]$$

$$y = [0.12, 2.72, 3.7, 5.3, 5.13]$$

Напишите код, который определяет приближенное значение функции при $x = 1.3$, используя линейную интерполяцию.

4. Аппроксимация

[3]

Задана табличная функция

$$x = [0, 1, 2, 3, 4]$$

$$y = [0.56, 4.54, 7.99, 9.88, 10.14]$$

- Определите коэффициенты аппроксимирующего многочлена 2 порядка.
- Определите коэффициенты аппроксимирующего многочлена 4 порядка.

Постройте на одном рисунке график табличной функции (точками) и график аппроксимирующих многочленов на интервале от 0 до 4.

5. Интегрирование табличной функции

2

Задана табличная функция

$$x = [0., 0.5, 1., 1.5, 2., 2.5, 3.]$$

$$y = [8.66, 7.54, 5.62, 2.64, -1.42, -4.76, -6.71]$$

- Вычислите приближенное значение определенного интеграла этой от этой функции с нижним пределом $x_1 = 0$ и верхнем пределом $x_2 = 3$, используя приближенный метод трапеций.
- Найдите среднее значение функции на интервале от 0 до 3.
- Постройте график функции и покажите горизонтальной линией на этом же графике ее среднее значение.

6. Численное интегрирование заданной функции

2

Вычислите интеграл

$$I = \int_1^2 \frac{7 + \sin^2 x}{4 + 8x^2 + 7\cos^2 x} dx$$

и постройте график подинтегральной функции на интервале от 1 до 2.

7. Решение нелинейного уравнения

3

Найдите ближайший к нулю корень уравнения

$$\cos 5x - 7x = 0$$

8. Интегрирование дифференциальных уравнений

2

Найдите численное решение дифференциального уравнения

$$4 \frac{d^2r}{dt^2} = -8 \cdot r + 8 \cos(13t)$$

при начальных условиях $r(0) = 10$, $\dot{r}(0) = 0$ на интервале от 0 до 1 с. Постройте графики $r(t)$ и $\dot{r}(t)$.

9. Линейное программирование

4

Для производства двух видов изделий (A и B) предприятие использует три вида сырья: S1, S2, S3. Для производства изделия A требуется 5 кг сырья S1, 3 кг сырья S2 и 6 кг сырья S3. Для производства изделия B требуется 4 кг сырья S1, 5 кг сырья

S2 и 2 кг сырья S3. Всего на предприятии имеется 468 кг S1, 351 кг S2 и 730 кг S3. Прибыль от реализации одного изделия А составляет 116 руб, одного изделия В – 108 руб. Составить такой план продукции, при котором прибыль предприятия от реализации продукции будет максимальной.

9. [71, 26]

10. Численное дифференцирование

Задана табличная функция

3

$$x = [0., 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.]$$

$$y = [0., 0.16, 0.31, 0.45, 0.59, 0.71, 0.81, 0.89, 0.95, 0.99, 1.]$$

Найдите приближенное значение первой производной этой функции в точке $x = 0.3$ и второй производной в точке $x = 0.7$.

11. Расстояние между точками на плоскости

4

Известны координаты семи точек на плоскости, заданных массивами координат x и y

$$x = [3, 9, 1, 2, 9, 3, 9], \quad y = [7, 8, 3, 4, 1, 8, 3]$$

Напишите код, который определяет и выводит на экран

- пары координат двух ближайших точек и расстояние между ними;
- максимальное расстояние между точками;
- среднее расстояние между точками.

12. Решение системы нелинейных уравнений

3

Найдите одно из решений системы нелинейных уравнений:

$$4(x_1 - 2)^2 + 2x_2^2 = 1 \tag{5}$$

$$(x_1 - 4)^2 + x_2^2 = 5 \tag{6}$$