

Лабораторная работа № 11

Тема: Построение кривых на плоскости

Задание

1. Создать функцию

double Lagr(CMatrix &X, CMatrix &Y, double x)

которая по множеству точек на плоскости (X, Y)

$$X = (x_0 \ x_1 \ \dots \ x_N)^T, \quad Y = (y_0 \ y_1 \ \dots \ y_N)^T$$

вычисляет значение интерполяционного **полинома Лагранжа** в точке $x \in [x_0; x_N]$.

2. Пункт меню «**Lines ► Lagr**».

Получить множество точек

$$X = (x_0 \ x_1 \ \dots \ x_N)^T, \quad Y = (y_0 \ y_1 \ \dots \ y_N)^T$$

$$y_i = f(x_i), \quad x \in [0, \pi], \quad \Delta x = \frac{\pi}{4}, \quad f(x) = [2 + \cos(x)]^{\sin(2x)}$$

Координаты рассчитанных точек (x_i, y_i) записать в текстовый файл в формате, удобном для чтения его в пакете Mathcad.

По полученному набору данных рассчитать значения полинома Лагранжа $L(x)$ на отрезке $x \in [x_0, x_N]$ с шагом $\Delta x = 0,2$. Координаты рассчитанных точек $(x_i, L(x_i))$ записать в текстовый файл в формате, удобном для чтения его в пакете Mathcad.

3. Построить график полинома Лагранжа с использованием класса CPlot2D. В пакете Mathcad в одной системе координат построить зависимости $y_i = f(x_i)$ (значения y_i отобразить символом «точка») и $L(x_k)$ (линия).

4. Создать функцию

void Bezier(CMatrix &X, CMatrix &Y, CMatrix &XB, CMatrix &YB, int M);

которая по множеству **заданных** точек на плоскости

$$X = (x_0 \ x_1 \ \dots \ x_N)^T, \quad Y = (y_0 \ y_1 \ \dots \ y_N)^T$$

вычисляет координаты **кривой Безье**

$$XB = (x_0^b \ x_1^b \ \dots \ x_M^b)^T, \quad YB = (y_0^b \ y_1^b \ \dots \ y_M^b)^T,$$

M – число отрезков, на которые разбивается параметр t , $t \in [0, 1]$

Для вычисления координат кривой Безье использовать геометрический алгоритм.

Координаты заданных опорных точек (X_i, Y_i) и координаты рассчитанных точек кривой Безье (XB_i, YB_i) записать в текстовый файл в формате, удобном для чтения его в пакете Mathcad.

5. Пункт меню «**Lines ► Bezier**».

Построить варианты кривых Безье (из учебника, рис. 14.5).

Набор данных (в мировой системе координат) для каждой кривой задать вручную (или прочитав из заранее созданного текстового файла) в обработчике пункта меню. Для построения кривых Безье использовать класс CPlot2D. На графике показывать опорную ломаную и кривую Безье.

6. В пакете Mathcad в одной системе координат построить зависимости $Y_i = f(X_i)$ (опорная ломаная) и кривую Безье (линия) для каждого набора значений (X_i, Y_i) .