

Федеральное агентство по образованию
Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет "ЛЭТИ"

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОЙ РАБОТЕ
по дисциплине "Информатика"

ВАРИАНТ №4

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Введение | 3 |
| 2 | Исследование функции | 4 |
| 3 | Исследование кубического сплайна | 8 |
| 3.1 | Методика расчета сплайна в математическом пакете "Scilab" . . . | 11 |
| 3.2 | Графики сплайна операциями в математическом пакете "Scilab" . | 12 |
| 3.3 | Листинг проводимых расчётов в математическом пакете "Scilab" . | 13 |
| 4 | Задача оптимального распределения неоднородных ресурсов | 15 |
| 5 | ВЫВОД | 17 |
| | Список литературы | 17 |

| | | | | | | | | |
|-----------|----------------|----------|-------|------|--|------|------|--------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Вариант №4 | Лит. | Лист | Листов |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Разраб. | Жилинский А.А. | | | | Пояснительная записка к Курсовой работе по дисциплине "Информатика" | | | |
| Пров. | Прокшина А.Н. | | | | | | 2 | 17 |
| Н. контр. | | | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | | |

1 ВВЕДЕНИЕ

Цель курсовой работы: Уметь применять персональный компьютер и математические пакеты прикладных программ в инженерной деятельности.

Тема курсовой работы: Решение математических задач с использованием математического пакета "Scilab" или "Reduce-algebra".

Содержание курсовой работы:

1. Даны функции $f(x) = \sqrt{3}(x) + \cos(x)$ и $g(x) = \cos(2x + (\frac{\pi}{3})) - 1$

а) Решить уравнение $f(x)=g(x)$

б) Исследовать функцию $h(x)=f(x)-g(x)$ на промежутке $[0; \frac{5\pi}{6}]$

2. Найти коэффициенты кубического сплайна, интерполирующего данные, представленные в векторах V_y и V_x .

Построить на графике функцию $f(x)$, полученную после нахождения коэффициентов кубического сплайна.

Представить графическое изображение результатов интерполяции исходных данных различными методами с использованием встроенных функций.

3. Решить задачу оптимального распределения неоднородных ресурсов. Постановка задачи. Для изготовления n видов изделий N_1, N_2, \dots, N_n необходимы ресурсы m видов: трудовые, материальные, финансовые и др. Известно требуемое количество отдельного i -го ресурса для изготовления каждого j -го изделия. Назовем эту величину нормой расхода c_{ij} . Пусть определено количество каждого вида ресурса, которым предприятие располагает в данный момент, - a_i . Известна прибыль i , получаемая предприятием от изготовления каждого j -го изделия. Требуется определить, какие изделия и в каком количестве должны производиться предприятием, чтобы прибыль была максимальной.

| | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--|--|--|--|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Вариант №4 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 3 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

2 ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ

Выражений ограничивающих область определения в указанных функциях не наблюдается, значит, областью определения будет являться множество вещественных чисел ($x \in R$)

а) Решить уравнение $f(x)=g(x)$

Если $\sqrt{3}\sin(x) + \cos(x) = \cos(2x + \frac{\pi}{3}) - 1$, то:

- $\sqrt{3}\sin(x) + \cos(x) = 0;$

$$3\operatorname{tg}(x) + 1 = 0;$$

$$\operatorname{tg}(x) = -\frac{1}{\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{3};$$

- $\cos(2x + \frac{\pi}{3}) - 1 = 0;$

$$2x + \frac{\pi}{3} = \arccos 1 = 0;$$

$$2x = -\frac{\pi}{3};$$

Ответ: Функции равны при $x = -\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

б) Исследовать функцию $h(x)=f(x)-g(x)$ на промежутке $[0; \frac{5\pi}{6}]$;

План исследования:

- 1) Построить график функции.
- 2) Найти область определения функции. Выделить особые точки (точки разрыва).
- 3) Проверить наличие вертикальных асимптот в точках разрыва и на границах области определения.
- 4) Найти точки пересечения с осями координат.
- 5) Установить, является ли функция чётной или нечётной.
- 6) Определить, является ли функция периодической или нет.
- 7) Найти точки экстремума и интервалы монотонности функции.
- 8) Найти точки перегиба и интервалы выпуклости-вогнутости.

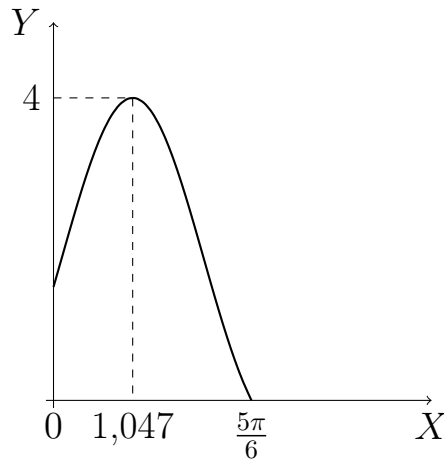
| | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---|--|--|--|--|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инов. № дубл. | Подп. и дата | <div>Вариант №4</div> <div>Лист 4</div> | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | |

Преобразуем функции, получаем:

$$h(x) = \sqrt{3}\sin(x) + \cos(x) - \cos(2x + \frac{\pi}{3}) + 1$$

График функции отображен на рисунке 1. Так-же на нём отмечен локальный максимум, находящийся в точке $(x=1.04, y=4)$.

Рисунок 1 – Функция на промежутке от 0 до $\frac{5\pi}{6}$



Область определения функции не ограничена, следовательно точки разрыва отсутствуют.

Найдём точку пересечения с Oy , приравняв x к 0 .

$\sqrt{3}\sin(0) + \cos(0) - \cos(2 * 0 + \frac{\pi}{3}) + 1 = 1.5$ - точка $(0, 1.5) \Rightarrow$ что так же является левой границей области определения.

Найдём точку пересечения с Ox , приравняв функцию к 0.

$$\sqrt{3}\sin(x) + \cos(x) - \cos(2x + \frac{\pi}{3}) + 1 = 0;$$

$x = \frac{5\pi}{6}$ - точка $(\frac{5\pi}{6}, 0) \Rightarrow$ что так-же является правой границей области определения.

Обе границы определились, отсюда значит что вертикальные асимптоты на границах функции отсутствуют.

Функция не обладает признаками чётности/нечётности на заданном интервале по определению $h(-x) \neq h(x) \neq -h(x)$.

На заданом интервале $h(x + T) \neq h(x) \Rightarrow$ функция не обладает свойствами периодичности.

Для поиска точек экстремума возьмём первую производную.

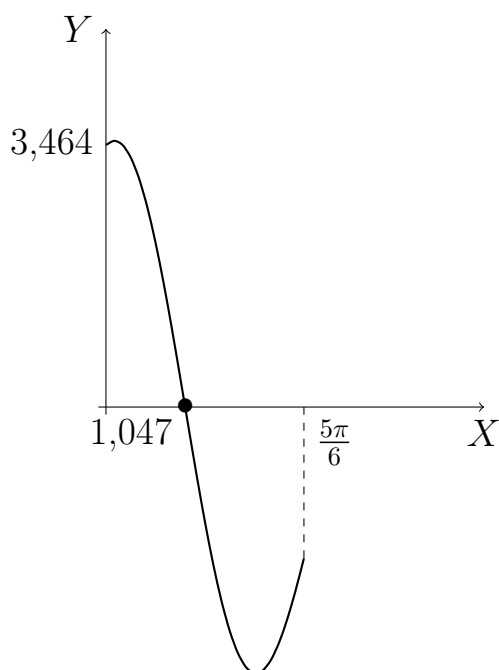
$$h'(x) = -\sin x + 2\sin\left(\frac{1}{3}(6x + \pi)\right) + \sqrt{3}\cos x \text{ или}$$

$$h'(x) = 2\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) + 2\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$$

И приравняем её нулю

$$2\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) + 2\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = 0$$

Рисунок 2 – Первая производная на промежутке от 0 до $\frac{5\pi}{6}$



Из графика понимаем, что производная имеет одну стационарную точку (1,047).

На интервале $(0, 1.047)$ производная положительна \Rightarrow функция возрастает.

На оставшемся интервале $(1.047, \frac{5\pi}{6})$ производная отрицательна \Rightarrow функция убывает.

Для нахождения точек перегиба и определения выпуклости/вогнутости необходимо найти вторую производную.

$$h''(x) = -\sqrt{3}\sin(x) - \cos(x) + 4\cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) \text{ или}$$

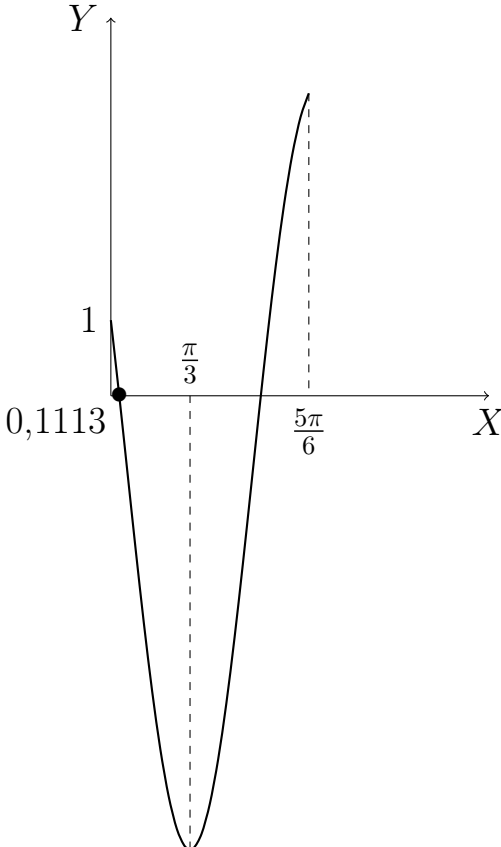
$$h''(x) = -2\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + 4\cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$$

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № подл. |
| | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |
| Вариант №4 | | | | | Лист |
| | | | | | 6 |

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

$$-2\sin(x + \frac{\pi}{6}) + 4\cos(2x + \frac{\pi}{3}) = 0$$

Рисунок 3 – Вторая производная на промежутке от 0 до $\frac{5\pi}{6}$



На графике видно, что на интервале $(0.1113, 1.983)$ вторая производная отрицательна \Rightarrow на этом интервале функция выпукла. На оставшихся двух промежутках функция вогнута.

3 ИССЛЕДОВАНИЕ КУБИЧЕСКОГО СПЛАЙНА

Сплайн представляет собой функцию, проходящую через жёстко заданные точки таким образом, чтобы потенциальная энергия изгибов принимала минимальное значение. Данный эффект достигается нахождением четвёртой производной данной функции, которая принимает значение 0. Исходя из этого сплайн можно представить как полином третьей степени на каждом отрезке (x_i, x_{i+1}) .

Заданы точки:

I (0,5)

II (0.25, 4.6)

III (1.25,5.7)

IV (2.125,5.017)

V (3.25,4333)

Составим 8 уравнений функций:

$$f_1(I) = A_{10} + A_{11}I + A_{12}I^2 + A_{13}I^3$$

$$f_1(II) = A_{10} + A_{11}II + A_{12}II^2 + A_{13}II^3$$

$$f_2(II) = A_{20} + A_{21}II + A_{22}II^2 + A_{23}II^3$$

$$f_2(III) = A_{20} + A_{21}III + A_{22}III^2 + A_{23}III^3$$

$$f_3(III) = A_{30} + A_{31}III + A_{32}III^2 + A_{33}III^3$$

$$f_3(IV) = A_{30} + A_{31}IV + A_{32}IV^2 + A_{33}IV^3$$

$$f_4(IV) = A_{40} + A_{41}IV + A_{42}IV^2 + A_{43}IV^3$$

$$f_4(V) = A_{40} + A_{41}V + A_{42}V^2 + A_{43}V^3$$

3 уравнения f' в точках склейки:

$$A_{11} + 2A_{12}II + 3A_{13}II^2 = A_{21} + 2A_{22}II + 3A_{23}II^2$$

$$A_{21} + 2A_{22}III + 3A_{23}III^2 = A_{31} + 2A_{32}III + 3A_{33}III^2$$

$$A_{31} + 2A_{32}IV + 3A_{33}IV^2 = A_{41} + 2A_{42}IV + 3A_{43}IV^2$$

3 уравнения f'' в точках склейки:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Составим 8 уравнений функций: | | | | | |
| | | | | | $f_1(I) = A_{10} + A_{11}I + A_{12}I^2 + A_{13}I^3$ | | | | | |
| | | | | | $f_1(II) = A_{10} + A_{11}II + A_{12}II^2 + A_{13}II^3$ | | | | | |
| | | | | | $f_2(II) = A_{20} + A_{21}II + A_{22}II^2 + A_{23}II^3$ | | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | $f_2(III) = A_{20} + A_{21}III + A_{22}III^2 + A_{23}III^3$ | | | | | |
| | | | | | $f_3(III) = A_{30} + A_{31}III + A_{32}III^2 + A_{33}III^3$ | | | | | |
| | | | | | $f_3(IV) = A_{30} + A_{31}IV + A_{32}IV^2 + A_{33}IV^3$ | | | | | |
| | | | | | $f_4(IV) = A_{40} + A_{41}IV + A_{42}IV^2 + A_{43}IV^3$ | | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | $f_4(V) = A_{40} + A_{41}V + A_{42}V^2 + A_{43}V^3$ | | | | | |
| | | | | | 3 уравнения f' в точках склейки: | | | | | |
| | | | | | $A_{11} + 2A_{12}II + 3A_{13}II^2 = A_{21} + 2A_{22}II + 3A_{23}II^2$ | | | | | |
| | | | | | $A_{21} + 2A_{22}III + 3A_{23}III^2 = A_{31} + 2A_{32}III + 3A_{33}III^2$ | | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | $A_{31} + 2A_{32}IV + 3A_{33}IV^2 = A_{41} + 2A_{42}IV + 3A_{43}IV^2$ | | | | | |
| | | | | | 3 уравнения f'' в точках склейки: | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Вариант №4 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 8 |

$$2A_{12} + 6A_{13}II = 2A_{22} + 6A_{23}II$$

$$2A_{22} + 6A_{23}III = 2A_{32} + 6A_{33}III$$

$$2A_{32} + 6A_{33}IV = 2A_{42} + 6A_{43}IV$$

И, наконец, $f'' = 0$ в крайних точках (для свободных концов)

$$2A_{12} + 6A_{13}I = 0$$

$$2A_{42} + 6A_{43}V = 0$$

Из получившихся 16 уравнений составим матрицу:

$$\begin{pmatrix} 1 & I & I^2 & I^3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & II & II^2 & III & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2II & 3II^2 & 0 & -1 & -2II & -3II^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 6II & 0 & 0 & -2 & -6II & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & II & II^2 & II^3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & III & III^2 & III^3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2III & 3III^2 & 0 & -1 & -2III & -3III^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 6III & 0 & 0 & -2 & -6III & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & III & III^2 & III^3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & IV & IV^2 & IV^3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2IV & 3IV^2 & 0 & -1 & -2IV & -3IV^2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 6IV & 0 & 0 & -2 & -6IV \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & IV & IV^2 & IV^3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & V & V^2 & V^3 \\ 0 & 0 & 2 & 6I & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 6V & 0 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{20} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \\ A_{30} \\ A_{31} \\ A_{32} \\ A_{33} \\ A_{40} \\ A_{41} \\ A_{42} \\ A_{43} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I \\ II \\ 0 \\ 0 \\ II \\ III \\ 0 \\ III \\ IV \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ IV \\ V \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Её решение представляется данной матрицей-вектором:

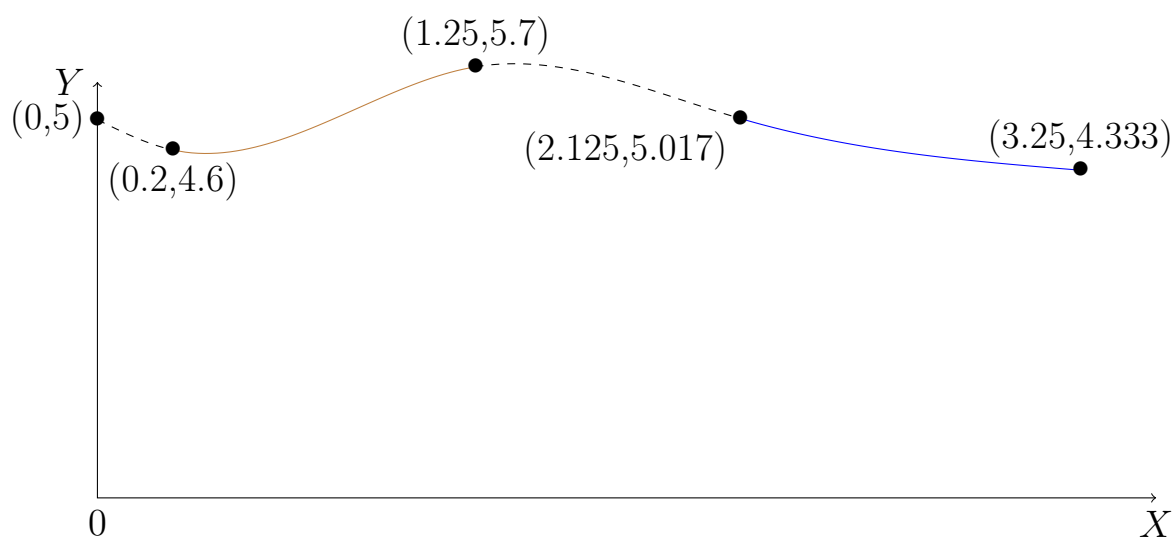
$$\begin{pmatrix} 5 \\ -1.9649258 \\ 5.709D - 16 \\ 5.8388133 \\ 5.1288715 \\ -3.5113836 \\ 6.1858312 \\ -2.4089617 \\ -2.254818 \\ 14.209471 \\ -7.9908526 \\ 1.3714874 \\ 13.044711 \\ -7.3898639 \\ 2.1735403 \\ -0.2229272 \end{pmatrix}$$

| | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Инов. № дубл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инов. инв. № |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

В итоге система уравнений для сплайна выглядит так:

$$f(x) = \begin{cases} f_1(x) = 5.8388133x^3 - 1.9649258x + 5 \\ f_2(x) = -2.4089617x^3 + 6.1858312x^2 - 3.5113836x + 5.1288715 \\ f_3(x) = 1.3714874x^3 - 7.9908526x^2 + 14.209471x - 2.254818 \\ f_4(x) = -0.2229272x^3 + 2.1735403x^2 - 7.3898639x + 13.044711 \end{cases}$$

Рисунок 4 – Сплайн и его точки



| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|--------------|-------|--------------|------------|--------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | Взам. инв. № | | Инв. № дубл. | | Подп. и дата | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | | Подп. | Дата | Вариант №4 | | | Лист |
| | | | | | | | | | 10 |

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Аргумент "*parameter*" - условие определения коэффициентов кубического сплайна:

- Построение кубического сплайна в Scilab состоит из двух этапов: вначале вычисляются коэффициенты сплайна с помощью функции `d=splin(x,y)`

Функция $d = \text{splin}(x, y)$ имеет следующие параметры: x — строго возрастающий вектор, состоящий минимум из двух компонент; y — вектор того же формата, что и x ; d — результат работы функции, коэффициенты кубического сплайна.

Из расчётов ясно что коэффициенты сплайна равны: `koeff =`

Вариант №4

3.2 Графики сплайна операциями в математическом пакете "Scilab"

График отображающий 5 режимов сплайна выглядит так:

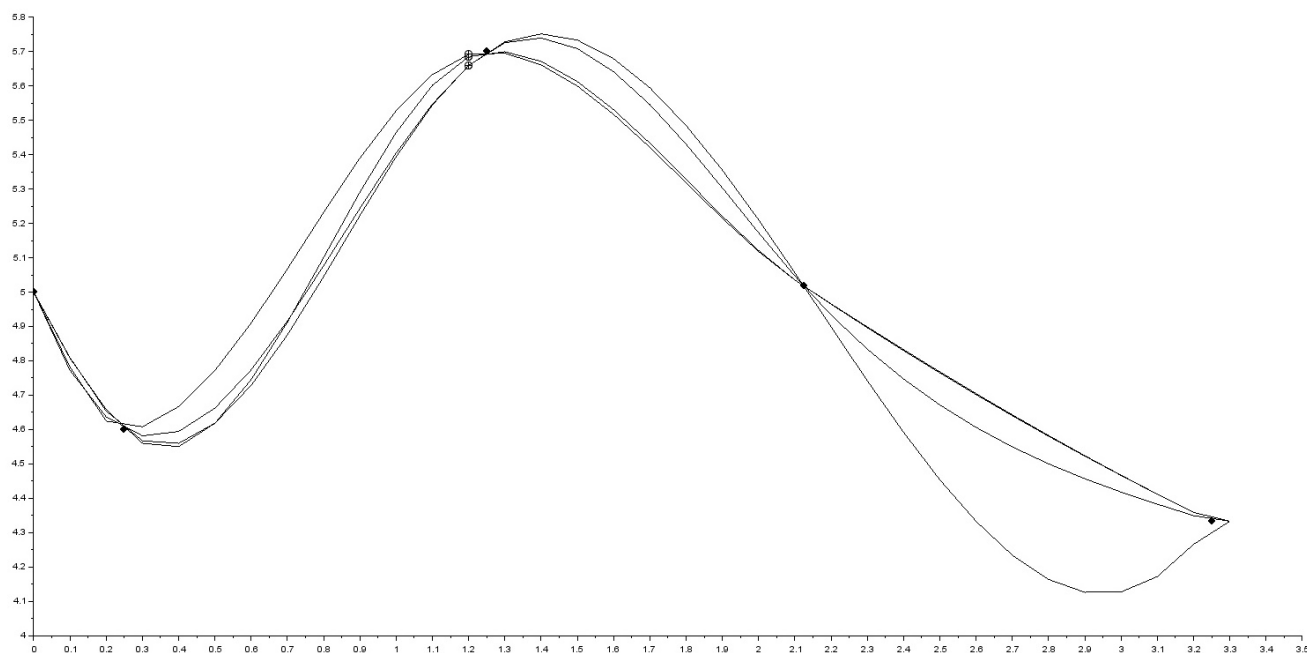


График сплайна в разных режимах

| | | | | | | | | |
|---|--------------|----------|-------|------|--------------|--------------|--------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| <div><div></div><div>График сплайна в разных режимах</div><div></div></div> | | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Вариант №4 | | | Лист |
| | | | | | | | | 12 |

3.3 Листинг проводимых расчётов в математическом пакете "Scilab"

Приведем ниже распечатку команд, необходимых для вычисления коэффициента сплайна и построения графиков, а также результат работы команд.

```
-- >x=[0 0.25 1.25 2.125 3.25];
-- >y=[5, 4.6, 5.7, 5.017, 4.333];
-- >plot2d(x,y,-4);
-- >koeff=splin(x,y,"not_a_knot")
-- >koeff = -2.781606 -0.5467152 0.6935759 1.576748 1.4814751
-- >X=[1.2];
-- >Y=interp(X,x,y,koeff)
Y =
5.6594289
-- >plot2d(X,Y,-3);
-- >t=0:0.1:3.5;
-- >ptd=interp(t,x,y,koeff);
-- >plot2d(t,ptd);
-- >plot2d(x,y,-4);
-- >koeff=splin(x,y,"fast")
koeff =
-2.14 -1.06 0.0970286 -0.7050714 -0.5109286
-- >X=[1.2];
-- >Y=interp(X,x,y,koeff)
Y =
5.6851291
-- >plot2d(X,Y,-3)
-- >t=0:0.1:3.5;
-- >ptd=interp(t,x,y,koeff);
-- >plot2d(t,ptd);
-- >plot2d(x,y,-4);
-- >koeff=splin(x,y,"monotone")
```

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|-------|------|--------------|--------------|--------------|---|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | -- >t=0:0.1:3.5; -- >ptd=interp(t,x,y,koeff); -- >plot2d(t,ptd); -- >plot2d(x,y,-4); -- >koeff=splin(x,y,"fast") koeff = -2.14 -1.06 0.0970286 -0.7050714 -0.5109286 -- >X=[1.2]; -- >Y=interp(X,x,y,koeff) Y = 5.6851291 -- >plot2d(X,Y,-3) -- >t=0:0.1:3.5; -- >ptd=interp(t,x,y,koeff); -- >plot2d(t,ptd); -- >plot2d(x,y,-4); -- >koeff=splin(x,y,"monotone") | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | Вариант №4 | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 13 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | |

```

koeff =
-2.14  0.  0.  -0.6871203  -0.5109286
-- >X=[1.2];
-- >Y=interp(X,x,y,koeff)
Y =
5.692025
-- >plot2d(X,Y,-3);
-- >t=0:0.1:3.5;
-- >ptd=interp(t,x,y,koeff);
-- >plot2d(t,ptd);
-- >plot2d(x,y,-4);
-- >koeff=splin(x,y,"natural")
koeff =
-1.9649258  -0.8701483  0.6611867  -1.1722845  -0.3258577
-- >X=[1.2];
-- >Y=interp(X,x,y,koeff)
Y =
5.6601223
-- >plot2d(X,Y,-3);
-- >t=0:0.1:3.5;
-- >ptd=interp(t,x,y,koeff);
-- >plot2d(t,ptd);
-- >ptd=interp(t,x,y,koeff);
-- >plot2d(t,ptd);

```

Таким образом мы при помощи анализа и SciLab:

нашли коэффициенты кубического сплайна, интерполирующего данные, представленные в векторах V_y и V_x .

построили на графике функцию $f(x)$, полученную после нахождения коэффициентов кубического сплайна.

представили графическое изображение результатов интерполяции исходных данных различными методами с использованием встроенных функций.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Вариант №4 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 14 |
| | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

4 ЗАДАЧА ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОДНОРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 – Условия поставленной задачи

| Исп. рес-ы | Изд_1 | Изд_2 | Изд_3 | Изд_4 | Наличие |
|------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Труд. | 8 | 5 | 5 | 7 | 18 |
| Матер. | 4 | 4 | 9 | 5 | 12 |
| Фин. | 5 | 7 | 4 | 3 | 34 |
| Profit | 45 | 55 | 60 | 32 | |

Анализ задачи показал, что ее решение сводится к поиску максимума функции. Для решения данной задачи был написан скрипт(pascal .net), который на основе предоставленных данных определил случай обеспечения наибольшей выгоды. Структура программы такова:

```
const N1: array [1..4] of integer= (8,4,5,45);
const N2: array [1..4] of integer= (5,4,7,55);
const N3: array [1..4] of integer= (7,5,3,32);
var Ntop: array [1..3] of integer;
var at, am, af, maxp: integer;

Begin
Ntop[1]:=0; Ntop[2]:=0; Ntop[3]:=0;
at:=18; am:=12; af:=34;
maxp:=0;
for i:integer:=0 to 2 do
for j:integer:=0 to 3 do
for k:integer:=0 to 2 do
If ((N1[1]*i+N2[1]*j+N3[1]*k<=at) and
(N1[2]*i+N2[2]*j+N3[2]*k<=am) and
```

| | | | | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Исп. рес-ы | Изд_1 | Изд_2 | Изд_3 | Изд_4 | Наличие |
| Труд. | 8 | 5 | 5 | 7 | 18 |
| Матер. | 4 | 4 | 9 | 5 | 12 |
| Фин. | 5 | 7 | 4 | 3 | 34 |
| Profit | 45 | 55 | 60 | 32 | |

| | |
|--|--|
| const N1: array [1..4] of integer= (8,4,5,45); | |
| const N2: array [1..4] of integer= (5,4,7,55); | |
| const N3: array [1..4] of integer= (7,5,3,32); | |
| var Ntop: array [1..3] of integer; | |
| var at, am, af, maxp: integer; | |
| Begin | |
| Ntop[1]:=0; Ntop[2]:=0; Ntop[3]:=0; | |
| at:=18; am:=12; af:=34; | |
| maxp:=0; | |
| for i:integer:=0 to 2 do | |
| for j:integer:=0 to 3 do | |
| for k:integer:=0 to 2 do | |
| If ((N1[1]*i+N2[1]*j+N3[1]*k<=at) and | |
| (N1[2]*i+N2[2]*j+N3[2]*k<=am) and | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Вариант №4 | Лист |
| | | | | | | 15 |

```

(N1[3]*i+N2[3]*j+N3[3]*k<=af)) then
if ((N1[4]*i+N2[4]*j+N3[4]*k)>maxp) then
begin
maxp:=(N1[4]*i+N2[4]*j+N3[4]*k);
Ntop[1]:=i; Ntop[2]:=j; Ntop[3]:=k;
end;
Writeln(maxp, ' ', Ntop[1], ' ', Ntop[2], ' ', Ntop[3]);
end.

```

Вывод данной программы выглядит следующим образом:
165, 0, 3,0

Ответ: Прибыль максимальна при производстве 3х единиц изделия №2 и равна 165 условным единицам.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <div>Вариант №4</div> | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 16 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

5 ВЫВОД

В процессе выполнения курсовой работы были получены навыки работы в математическом пакете "Scilab" для анализа функций и расчета слайна, вычисления погрешностей, рассмотрен способ решения задачи при помощи вычисления максимума функции. Отработаны навыки интеграции программ на языке "Pascal" и функций из математического пакета "SciLab" в системе компьютерной верстки "Latex" и особенности использования сочетания функций при оформлении документа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ю.С. Завьялов. *Методы сплайн-функций*. М.Наука, 1980.
2. Калиткин. *Численные методы*. М.,Мир, 1980.
3. "Разделённая разность". https://ru.wikipedia.org/wiki/Разделённая_разность
4. Д. К. Морозов, А. Я. Пархоменко. *Подготовка документов в издательской системе Латех*. - Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, 2011.
5. Андриевский А.Б., Андриевский Б.Р., Капитонов А.А., Фрадков А.Л. *РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В SCILAB* - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. - 97 с.

| | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|--|--|--|--|------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <div>Вариант №4</div> | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 17 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |