МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» (СГАУ)

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА В MCAD. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским
советом федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего профессионального
образования «Самарский государственный аэрокосмический
университет имени академика С. П. Королева (национальный
исследовательский университет) в качестве
мультимедийного электронного пособия для бакалавров
в системе дистанционного обучения «MOODLE»

САМАРА
2013

ББК У9(2) 21.0
У91

Автор-составитель: **Озерная Светлана Алексеевна**

Рецензент канд. техн. наук, доц. каф. общей информатики СГАУ, В. Г. М и х а й л о в

Учебная практика в MCAD. Индивидуальные задания [Электронный ресурс] : мультимед. электрон. пособие для бакалавров в системе дистанц. обучения «MOODLE» / сост. С. А. Озерная. – Электрон. текстовые и граф. дан. (4,45 Мб). – Самара: Изд-во СГАУ, 2013. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

В состав электронного мультимедийного пособия входят:
1. Методические указания по проведению учебной практики в MCAD.
2. Подготовка отчета по УЧЕБНОЙ практике к презентации
3. ОБРАЗЕЦ отчета по учебной практике
4. Вопросы к зачету.

Приводятся индивидуальные задания для реализации в пакете прикладных программ MathCad во время прохождения учебной практики во 2 семестре.

Предназначено для студентов факультета экономики и управления для работы по направлениям подготовки бакалавров 080100.62 «Экономика», 080200.62 «Менеджмент», 080500.62 «Бизнес-информатика».

Подготовлено на кафедре математических методов в экономике.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ В MCAD. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вычисление значения сложного математического выражения 4

2. Вычисление значения выражения с условием.. 6

3. Вычисление значений функции на заданном отрезке и построение графика 14

4. Получение векторов функции на заданном отрезке и построение графика 16

5. Работа с одномерными векторами 19

6. Работа с матрицами 21

7. Решение линейных уравнений 25

8. Решение систем линейных уравнений 27

9. Решение нелинейных уравнений 29

10. Решение систем нелинейных уравнений 30

11. Интерполяция и экстраполяция.. 32

12. Программирование в среде MathCad. 33

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Студенты младших курсов должны осваивать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК4-10, 11-15, 19, 20). В результате прохождения учебной практики студент должен приобрести навыки работы с компьютером, как средством управления информацией, выработать способность работать с информацией в глобальных сетях (ПК1-2, 4, 19).

Цель учебной практики – получение практических навыков работы (ПК19) с применением математического пакета ***MathCad (MCAD)*** для решения математических и эконометрических задач.

1. Вычисление значения сложного математического выражения

Номер варианта	Функция	Значения аргумента *x*
1	$\sqrt{1+x^2+x^4}$	0.2; 1.815
2	$e^{-\sqrt{1+x^3}}$	0.8; 1.762
3	$0.21\ \ln x/\sqrt{x}-1.1$	1.09; 4.25
4	$x^2\cdot\sqrt{1+x^4}$	0.6; 1.397
5	$6.3(10^{-x}+x^2)-0.1$	0.51; 1.3
6	$\dfrac{0{,}5\cdot\log(x)}{\sqrt{x^3-1}}$	1.2; 2.187
7	$\sqrt{\dfrac{x}{x^2-1}}$	1.2; 2.187
8	$x\sqrt{\log(x)+(x)^2}$	2.0; 3.478
9	$0{,}33\left(e^{2x}+\dfrac{1}{x}\right)-1{,}14$	1.15; 2.15
10	$0{,}12(\sqrt{x+\ln^2 x})-0{,}04$	1.25; 2.25
11	$\dfrac{1}{x^2-x+1}$	1.25; 2.25
12	$\dfrac{\sqrt{x-1}}{x^2\lg x}$	2.0; 2.975
13	$\dfrac{\log x}{\sqrt{0{,}5x^2+7{,}5}}$	1.1; 2.182

Номер варианта	Функция	Значения аргумента *x*
14	$\frac{x}{(\lg x)^2+1}$	1.0; 2.835
15	$3{,}1(x^2-\sqrt{x})-2{,}9$	1.15; 2.25
16	$\frac{x-2}{\sqrt{x}\,lgx}$	3.0; 3.107
17	$\sqrt{1+xlg^2x}$	1. 2 ; 4.83
18	$6.3(10^{-x}+x^2)-0.13$	0.51; 1.3
19	$\frac{0{,}5\cdot\log(x)}{\sqrt{x^3-1}}$	1.2; 2.187
20	$\sqrt{\frac{x}{x^2-1}}$	2.0; 3.621
21	$f=0{,}7\sqrt{x^2-1}-1{,}7$	2.95; 3.33
22	$0{,}9(e^{-x}+\sqrt{x})-0.19$	1.,09; 2.11
23	$0.6(\sqrt{x}-\ln x)-0.09$	2.19; 3.14
24	$2\sqrt{x-\ln^2 x}-0.7$	0.95; 1.97
25	$0{,}33(x^2-e^x)-1{,}2$	1.99; -2.07
26	$1.17\cdot10^{-x-\sqrt{x}}-0.9$	0.05 ;1.15
27	$\sqrt{\frac{0{,}07}{x^2-lnx}-1{,}43}$	1.09; 2.11
28	$1.13\ln(x^2-\sqrt{x})-1{,}1$	1.19; 1.99
29	$0{,}2\sin(e^{-x}+\sqrt{x})-0.15$	2.45; 2.56
30	$\sqrt{\frac{1{,}07sinx}{x^3-lnx}-1{,}03}$	1.19; 2.41

2. Вычисление значения выражения с условием

1.

$$a = \frac{1.234 + \sqrt{7.983 + e^3} - \cos 45}{-36.924 + \sqrt[3]{-6.256} + tg\,23}$$

$$b = \sqrt[5]{7.456 + \cos^2 5 - \sin^3 5}$$

$$c = \begin{cases} (a^3 - b^2) + (a^5 + b^7), \text{ если } a \ge b \\ a^2 - b^2, \text{ иначе} \end{cases}$$

2.

$$a = 0.75\sqrt{0.5} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{4}$$

$$b = 100^{\frac{1}{2}\ln 9 - \ln 2}\ \mathrm{tg}\,\frac{1}{3}$$

$$k = \begin{cases} \sqrt{15a^2 + 21b^2} \text{ где } a > b \\ \sqrt{15b^2 + 21a^2} \text{ где } a \le b \end{cases}$$

3.

$$l_x = 4^{-0.25} - \left(2 \cdot \sqrt{2}\right)^{-\frac{4}{3}} \cdot tg\,4$$

$$l_y = \cos\left(2 \cdot arctg\,\tfrac{1}{5} + arctg\,\tfrac{1}{4}\right)$$

$$l_z = \begin{cases} \ln\left(\left|2 \cdot l_x - 3 \cdot e^2 \cdot l_y\right|\right) \text{ где } |l_x| < 5 \cdot |l_y| \\ Ln\left(\left|2 \cdot l_x \cdot e^2 - 3 \cdot l_y\right|\right) \text{ где } |l_x| \ge 5 \cdot |l_y| \end{cases}$$

4.

$$k = 86.9^{-\frac{1}{4}} + \left(\frac{1}{2^{-0.3}}\right)^{-\frac{1}{3}}$$

$$m = 49^{1-\lg 2} + 5^{-\lg 4}$$

$$x = \begin{cases} \sin(5k + 3m\ \ln 3) \text{ если } |k| > |m| \\ \cos(5k + 3m\ \ln 3) \text{ если } |k| \le |m| \end{cases}$$

5.

$$k_1 = \frac{8.15 \cdot \sqrt[3]{14.36}\ln(2)}{24.38 \cdot \sqrt{8.734} \cdot (e^2 - e^{-2})}$$

$$k_2 = \sin(\arcsin(1/2) + \arccos(1/3))$$

$$r = \begin{cases} \sqrt{12k_1 - 7k_2} \text{ при } \min(k_1, k_2) < 1 \\ \sqrt{2k_1 + 7k_2} \text{ при } \min(k_1, k_2) \ge 1 \end{cases}$$

6.

$$\zeta=\frac{\cos 5}{4-\sqrt{11}}+\frac{\sin 1}{3+\sqrt{7}}$$

$$\eta=2\left(\arcsin\frac{5}{13}+\arcsin\frac{12}{13}\right)\ln 3$$

$$G=\begin{cases}\sqrt{3\zeta^2+4\eta^2}\ \text{при}\ |\zeta|\le 2|\eta|\\ \sqrt{3\zeta^2-4\eta^2}\ \text{при}\ |\zeta|>2|\eta|\end{cases}$$

7.

$$s=\frac{12.48\cdot\sqrt[3]{5.76}\cdot\sin(4)}{1.842^4\cdot\sqrt[3]{673.8}\cdot\cos(8)}$$

$$t=\log\left[(\sqrt[3]{3})^{\sqrt[3]{3}}\right]-\frac{1}{4}$$

$$n=if\left(s\cdot t<0,\frac{s-2t}{2\cdot s^2+5\cdot t^2},\sqrt{s\cdot t}\right)$$

8.

$$c=\left(0.023^{-\frac{1}{3}}-\left(\frac{1}{6}\right)^{-2.2}\right)^{\ln 3}$$

$$k=3\sin 1+\cos 1$$

$$l=\begin{cases}\tan(c-2k),\ \textit{при}\ |c+k|>2,\\ \ln(|c-2k|),\ \textit{при}\ |c+k|\le 2\end{cases}$$

9.

$$k=46.8^{-\frac{1}{3}}+\left(\frac{1}{4^{-0.5}}\right)^{-\frac{1}{4}}$$

$$m=66^{1-\lg 5}+5{,}4^{-\lg 6}$$

$$k=\begin{cases}sin(7k+3m\,ln5),\ \textit{при}\ |k|>|m|\\ cos(7k+6m\,ln7),\ \textit{при}\ |k|\le|m|\end{cases}$$

10.

$$u=\sqrt[5]{\frac{25+\sqrt[7]{136}}{0.00034}}$$

$$v=arctg(\cos\frac{\pi}{5}+\cos\frac{2\pi}{5})\ln 5$$

$$m=\begin{cases}\dfrac{e^{-u}+e^{-v}}{2|u|+3|v|}\ \textit{при}\ 2|u|<v\\ u+v\qquad \textit{при}\ 2|u|\ge v\end{cases}$$

11.

$$l_1 = \sqrt{\frac{2{,}591\sqrt[5]{0{,}0836}}{1{,}147(e^{1}+e^{-1})}}$$

$$l_2 = \sqrt[3]{-\log 0{,}8 \tan 4}$$

$$u = \begin{cases} \dfrac{3l_1 - 5l_2}{l_1^{\,2} + l_2^{\,2}} \text{ при } |l_1| < 1 + |l_2| \\ \dfrac{3l_1 + 5l_2}{l_1^{\,2} - l_2^{\,2}} \text{ при } |l_1| \geq 1 + |l_2| \end{cases}$$

12.

$$m := \sqrt{7.002\sqrt[3]{0.1} - 1 + 0.1\left(e^{2} + e^{-2}\right)}$$

$$n := \ln(3)\left(\cos\left(\frac{\pi}{5}\right) + \cos\left(\frac{3\pi}{5}\right)\right)$$

$$s = \begin{cases} arctg\left(5m^2 + 7n^2\right) \; npu \; m^2 + n^2 > 0.1 \\ arccos\left(5m^2 + 7n^2\right) \; npu \; m^2 + n^2 \leq 0.1 \end{cases}$$

13.

$$n_1 = \sqrt[10]{10 + \sqrt[10]{10}} \cdot tg1$$

$$n_2 = (1 + \sqrt[5]{lg20})^{3/0{,}2}$$

$$n_3 = \begin{cases} sin(\pi n_1 + e^{n2}) \text{ при } n_1 + n_2 < 5, \\ sin(\pi n_1 + n_2) \text{ при } n_1 + n_2 \geq 5 \end{cases}$$

14.

$$n_1 = tg1\sqrt[10]{10 + \sqrt[10]{10}}$$

$$n_2 = \left(1 + \sqrt[5]{lg20}\right)^{\frac{3}{0.2}}$$

$$n_3 = \begin{cases} sin(\pi n_1 + e^{n_2}) \text{ если } n_1 + n_2 < 5 \\ sin(\pi n_1 + n_2 \quad) \text{ если } n_1 + n_2 \geq 5 \end{cases}$$

15.

$$m = \sqrt[5]{4{,}2013\sqrt{0{,}1} + 2 - \tfrac{1}{3}(e^2 + e^{-2})}$$

$$i = sin\left(\tfrac{1}{2} arctg\left(-\tfrac{3}{4}\right)(ln5)\right)$$

$$k = \begin{cases} \sqrt{13m - 5i} \text{ при } m < 2i \\ \sqrt{13m + 5i} \text{ при } m \geq i \end{cases}$$

16.

$$m = \sqrt[5]{4{,}2013\sqrt{0{,}1} + 2 - \frac{1}{3}(e^2 + e^{-2})}$$

$$i = sin\left(\frac{1}{2} arctg\left(-\frac{3}{4}\right)(ln5)\right) \qquad arctgx = arcsin\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$$

$$k = \begin{cases} \sqrt{13m - 5i} \text{ при } m < 2i \\ \sqrt{13m + 5i} \text{ при } m \geq i \end{cases}$$

17.

$$d = \frac{4 - 0.0186^2}{\sqrt{0.1} - \sqrt{10}}$$

$$c = sin\left(1 + \sqrt[3]{lg3}\right)^4$$

$$l = \begin{cases} \sqrt{|d + c|} \text{ при } d^2 + c^2 > 10 \\ d + c \text{ при } d^2 + c^2 \leq 10 \end{cases}$$

18.

$$d = \frac{4 - 0.0186^2}{\sqrt{0.1} - \sqrt{10}}$$

$$c = sin\left(1 + \sqrt[3]{lg3}\right)^4$$

$$l = \begin{cases} \sqrt{|d + c|} \text{ при } d^2 + c^2 > 10 \\ d + c \text{ при } d^2 + c^2 \leq 10 \end{cases}$$

19.

$$k_1 = \frac{5.95 * \sqrt[3]{15.76}\,\lg(7)}{34.11 * \sqrt{4.534} * (e^3 - e^{-3})} \qquad arctgx = arcsin\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$$

$$k_2 = \cos(arctg(2/7) + arctg(2/9))$$

$$r = \begin{cases} \sqrt{13k_1 + 9k_2} \text{ при } \min(k_1, k_2) < 1 \\ \sqrt{13k_1 + 9k_2} \text{ при } \min(k_1, k_2) \geq 1 \end{cases}$$

20.

$$n_1 = \frac{(\log_3 5)\sqrt{5} - \sqrt[3]{5}\log_3 5}{1 - 0.1845\,(\sin 1 + 2\cos 1)}$$

$$n_2 = \frac{1}{e^{-2} ctg\left[\frac{1}{2}\arccos\left(-\frac{4}{7}\right)\right]}$$

$$S = \begin{cases} \sqrt{|n_1 n_2|} \text{ ïðè } n_1 n_2 < -0.1 \\ \sqrt{|n_1 + n_2|} \text{ ïðè } n_1 n_2 \geq -0.1 \end{cases}$$

21.

$$u_n = \sqrt{\frac{1.24e + 0.6e^{-1}\sqrt[3]{0.0548}}{0.3819(\ln 3 + \sin 1)}}$$

$$v_n = tg(5arctg\,\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{4}\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2})$$

$$w = \begin{cases} \dfrac{3u_n + v_n}{u_n^2 + v_n^2}\,npu\,|u_n| < |v_n| \\ u_n * v_n npu\,|u_n| \ge |v_n| \end{cases}$$

22.

$$p = \frac{1.592^2}{\sqrt[3]{0.382}}\sin 3 + \frac{\sqrt[4]{0.0896}}{0.5348^2}\cos 3$$

$$r = e^2 \cdot \sin(3arctg\sqrt{3} + 2\arccos 0.5)$$

$$k = \begin{cases} \ln(|p| + 5|r|, & npu\;\; p^2 + r^2 > 1 \\ p\text{-}|r|\;; & npu\;\; p^2 + r^2 \le 1 \end{cases}$$

23.

$$S = \sqrt[3]{79.836\,ln\,3 - ln\,5\sqrt{156.374}}\;;$$

$$n = (tg\,4)cos(3arcsin\frac{\sqrt{3}}{2} + arccos\,(-\frac{1}{2}))\;;$$

$$k = \begin{cases} \sqrt{|S - e^2 - ne^{-2}|}\;\; \text{при } S \le |n|; \\ \qquad\sqrt{S + n}\;\;\; \text{при } S > |n|. \end{cases}$$

24.

$$s = \left(\frac{1}{3}\right)^{0.2073}\sin 4 - \frac{35}{19}\cos 4 \qquad t = (\lg 2)e^{-4\left[arctg\left(3=2\sqrt{2}\right)-arctg\frac{\sqrt{2}}{2}\right]}$$

$$m = \begin{cases} \sqrt{3|St|} & \textit{при}\;\; S \le t \\ S + t & \textit{при}\;\; S > t \end{cases}$$

25.

$$p := 0.171^{1.163}\log_2 5 + 2.526\log_3 7$$

$$n := (tg6)e^{-\left|\arccos\sqrt{\frac{2}{3}}\right| - \arccos\frac{\sqrt{6}+1}{2\sqrt{3}}}$$

$$u := \begin{cases} \ln|p| + |n| & \text{при } p \le n + 1 \\ \ln(|p - n|) & \text{при } p \succ n + 1 \end{cases}$$

26.

$$p = 0.171^{1.163} \cdot \log_2 5 + (3arctg\sqrt{3} + 2\arccos 0.5)$$

$$n = (tg6)e^{\sin(3arctg\sqrt{3}+2\arccos 0.5)}$$

$$m = \begin{cases} ln|p| + |n| & \text{при } p \le n+1 \\ ln(|p-n|) & \text{при } p > n+1 \end{cases}$$

27.

$$m = log_6 3{,}3 - 2(\sqrt[6]{0{,}6})^{3{,}3} \times e^{-2}$$

$$n = (tan 4) \times cos(arcsin\frac{4}{5} + arcsin\frac{3}{5} + arcsin\frac{16}{35})$$

$$t = \begin{cases} \sqrt{|2me^3 - 3ne^2|}, \text{при } |m \times n| > 5 \\ \sqrt{|2m + 3n|}, \text{при } |m \times n| \le 5 \end{cases}$$

28.

$$m = 2.56^{0.75} * sin2 + 5.5^{0.33} * sin3 - (3 * e)^{-1} * sin\,(2.3)\ ;$$

$$n = \frac{\pi}{3} * ln2 + sin\,(arccos\left(-\frac{1}{7}\right) - arccos\left(-\frac{13}{14}\right))\ ;$$

$$y = \begin{cases} \frac{m+n}{3*m^2+4*n^2} & \text{при } |m| + |n| > 1 \\ m^2 - n^2 & \text{при } |m| + |n| \le 1 \end{cases}$$

29.

$$k = (0.273 * ln3)^{1.573*ln5}$$

$$p = arctg((sin1) * ln\sqrt{ln3}$$

$$e = \begin{cases} \frac{7k - 5p}{2k^2 + 3p^2}, \text{при } k > |p| \\ |k - p|, \text{при } k \le |p| \end{cases}$$

30.

$$k = 81^{0.25} * cos(5) - 2^{-036} * sin(5)$$

$$p = sin\,((3tg(4) * arccos\frac{\sqrt{3}}{2})$$

$$y = \begin{cases} e^{-\frac{|k|-|p|}{k^2+p^2}}, \text{при } k * p > \frac{1}{2} \\ |k + p|, \text{при } k * p \le \frac{1}{2} \end{cases}$$

31.

$$a = \frac{1{,}234 + \sqrt{7{,}983 + e^3} - \cos 45}{-36{,}924 + \sqrt[3]{-6{,}256} + tg\,23}$$

$$b = \sqrt[5]{7{,}456 + \cos^2 5 - \sin^3 5}$$

$$c = \begin{cases} (a^3 - b^2) + (a^5 + b^7), \text{ если } a \ge b \\ a^2 - b^2, \text{ иначе} \end{cases}$$

32.

$$a = \frac{-7{,}345 \cdot \cos 3 + \sqrt{9{,}123 \cdot \dfrac{4{,}7}{e^2}}}{\sqrt[3]{4{,}678 - tg\,34}}$$

$$b = 345{,}7 - \sqrt[7]{27} - \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \sin 5$$

$$c = \begin{cases} \sqrt{|\ln a|} + b^2, \text{ если } a > 0 \\ \dfrac{a^2}{b^2}, \text{ иначе} \end{cases}$$

33.

$$a = \frac{\lg 20 + e^2 - 1{,}234^7 + \sin 7}{\ln 1 + \ln 3 + \ln 5}$$

$$b = 5{,}987^3 - 1{,}678^{\cos 5} + 9{,}765^{\ln 7}$$

$$c = \begin{cases} \sqrt[3]{\sin^2 a + \cos^2 b}, \text{ если } a > b \\ \sqrt[2]{\sin^3 b + \cos^3 a}, \text{ иначе} \end{cases}$$

34.

$$a = (e^3 + e^2) \cdot (\ln 2 - \ln 1{,}57) - \sqrt[7]{25{,}7}$$

$$b = 1{,}45^5 - 5{,}896 \cdot \sqrt{3\sqrt{5}\,\frac{44}{\sin 5{,}76}}$$

$$c = \begin{cases} \ln|a + b| + \sqrt{a + b}, \text{ если a} \le \text{b} \\ \cos a + \sin b, \text{ иначе} \end{cases}$$

35.

$$a = \frac{1{,}234 + \sqrt{7{,}983 + e^3} - \cos 45}{-36{,}924 + \sqrt[3]{-6{,}256} + tg\,23}$$

$$b = 5{,}987^3 - 1{,}678^{\cos 5} + 9{,}765^{\ln 7}$$

$$c = \begin{cases} \sqrt{|\ln a|} + b^2, \text{ если } a > 0 \\ \dfrac{a^2}{b^2}, \text{ иначе} \end{cases}$$

36.

$$a = \frac{1{,}234 + \sqrt{7{,}983 + e^3} - \cos 45}{-36{,}924 + \sqrt[3]{-6{,}256} + tg\,23}$$

$$b = 1{,}45^5 - 5{,}896 \cdot \sqrt{3\sqrt{5}\,\frac{44}{\sin 5{,}76}}$$

$$c = \begin{cases} \ln|a+b| + \sqrt{a+b}, \text{ если } a \le b \\ \cos a + \sin b, \text{ иначе} \end{cases}$$

37.

$$a = \frac{\lg 20 + e^3 - 1{,}234^{\sqrt{7}} + \sin 4{,}6}{\lg 1 + \ln 3}$$

$$b = 5{,}987^3 - 1{,}678^{\cos 5} + 9{,}765^{\ln 7}$$

$$c = \begin{cases} \sqrt[3]{\sin^2 a + \cos^2 b}, \textit{ если } a > b \\ \sqrt[2]{\sin^3 b + \cos^3 a} \quad \textit{иначе} \end{cases}$$

38.

$$a = \frac{-7{,}234 + \sqrt{e^3} - \cos 45}{-31{,}927 + \sqrt[3]{-6{,}256}}$$

$$b = 1{,}45^5 - 8{,}896 \cdot \sqrt{5\sqrt{5}\,\frac{44}{\sin 5{,}76}}$$

$$c = \begin{cases} \lg|a+b| + \sqrt{a+b}, \text{ если } a \le b \\ \cos a^2 + \sin b^2, \text{ иначе} \end{cases}$$

39.

$$a = \frac{\ln 20 + e^3 - 7{,}234^{\sqrt{7}} + \cos 4{,}6}{\ln 1 + \ln 3}$$

$$b = 5{,}987^3 - 1{,}678^{\cos 5} + 9{,}765^{\ln 7}$$

$$c = \begin{cases} \sqrt[3]{a + \cos^2 b} \quad \textit{, если } a > b \\ \sqrt{\sin^3 b + a} \quad \textit{иначе} \end{cases}$$

40.

$$a = \frac{9{,}134 - \sqrt{5{,}983 + e^2} - \sin 45}{-36{,}924 + \sqrt[3]{-6{,}256} + tg\,23}$$

$$b = 5{,}987^3 - 1{,}678^{\cos 5} + 9{,}765^{\ln 7}$$

$$c = \begin{cases} \sqrt{|\lg a + b| + b^2}, \text{ если } a > 0 \\ \dfrac{a^2}{b^2}, \text{ иначе} \end{cases}$$

3. Вычисление значений функции на заданном отрезке и построение графика

Номер варианта	Функция	Диапазон аргумента	Значение шага
1	$\frac{bx+dx^2}{\sqrt{x}}$	$x \in [0,8\,;3,25]$ d=3.54 b=6.9	0.15
2	$\sin x + \cos\lvert x\rvert$	$x \in [0;3\pi]$	0.2
3	$\frac{5,5*bx+dx^2+3}{\sqrt{x}-3}$	$x \in [1\,;3,25]$	0.15
4	$\frac{1}{x^2-x+1}$	$x \in [-8\,;8]$	0.2
5	$\frac{-7+bx+dx^2}{4-\sqrt{\lvert x\rvert}}$	$x \in [-8\,;8]$	1.25
6	$\sqrt{x^4+1}$	$x \in [-1;2]$	0.25
7	$\sqrt{5x^4+1}$	$x \in [-1;2]$	0.25
8	$x^2 \cdot e^{-x}$	$x \in [-\frac{\pi}{2};2\pi]$	0.35
9	$x^2 \cdot e^{-x} \cdot \sin 2x$	$x \in [-\frac{\pi}{2};2\pi]$	0.35
10	$\cos x - \ln x$	$x \in [0;3]$	0.2
11	$\ln(x+\sqrt{x^2+1})$	$x \in [1,732;5]$	0.25
12	$\frac{x \times (\log(x))^2}{\sqrt{x^2-1}}$	$x \in [2\,;3.5]$	0.8
13	$\frac{x \cdot e^{-x}}{\sqrt{x^2+2}}$	$x \in [0.5\,;1.3]$	0.1
14	$\frac{(x+1)}{(x+1)^2} - x$	$x \in [0,2]$	0.2
15	$\frac{x \times 10^{-x/4}}{\sqrt{x^2+0.6}}$	$x \in [2.2,2.6]$	0.1
16	$\frac{x^2 * \ln(x)}{\sqrt{3x^2+1}}$	$x \in [1.4,2.2]$	0,1
17	$\frac{x^3-1}{\ln(x^3-1)} - \ln x$	$x \in [2,4]$	0.2

Номер варианта	Функция	Диапазон аргумента	Значение шага
18	$\frac{\lg(x+0.6)}{\sqrt{x^2+0.8}}$	$x \in [0.6,1.6]$	0.1
19	$\frac{e^{\frac{-x^2}{4}}}{\sqrt{x^2+1{,}2}}$	$x \in [1.2,2]$	0.2
20	$\frac{x^3-2x^2+1}{\sqrt{2x^2+0{,}7}}$	$x \in [1.4,2]$	0.2
21	$\frac{\ln(x+0{,}8)}{\sqrt{0{,}5x^2+1}}$	$x \in [3.2,4]$	0.2
22	$f(x) := \frac{x\ln(x+0.2)}{\sqrt{2x^2+0.3}}$	$x \in [0.8.1.7]$	0,1
23	$(x^2-1)\ln(x^2-1)$	$x \in [2,4]$	0.4
24	$\frac{e^{-x^3+2}}{\sqrt{0.5x^2+1.5}}$	$x \in [1,4]$	0.5
25	$\frac{\ln(x^3+x)}{\sqrt{x^2-3}}$	$x \in [2.1,3.6]$	0.25
26	$\frac{\ln(x^3+x)}{\sqrt{x^2-3}}$	$x \in [2.1,4]$	0.2
27	$(x+1)^3-x$	$x \in [3.2,4]$	0.2
28	$\frac{x\lg^2 x}{\sqrt{3x^2-0.4}}$	$x \in [1.2,2.1]$	0.1
29	$\frac{4\sqrt{x^2+3}}{x}$	$x \in [3.2,4]$	0.1
30	$e^{-\sqrt{x^2+3}}$	$x \in [1.3.2,4]$	0.25

Номер варианта	Функция	Диапазон аргумента	Значение шага
31	$\frac{10^{-(x^2+2.3)}}{x^2+2.3}$	$x \in [0,4]$	0.25

4. Получение векторов функции на заданном отрезке и построение графика

№	Функция	Диапазон аргумента	Значение шага
1	$y_i = \begin{cases} e^{-(u_i-1)}, & u_i \le 1 \\ u_i^2, & \mathrm{u_i} > 1 \end{cases}$, $где\ \ u_i = \sqrt{\frac{1}{x_i}}$	$x \in [0,25;4]$	0.25
2*	$y_i = \begin{cases} e^{-2 \cdot u_i}\ при\ u_i \le 1 \\ e^{-2}\ при\ u_i > 1 \end{cases}$ $u_i = ln(x_i + 1)$	$x \in [0\,;2]$	0.25
3	$y_i = \begin{cases} 1 + u_i^2, u_i \le 1 \\ 2 \quad\ , u_i > 1 \end{cases}$ $где\ \ u_i = \sqrt{1 + x_i^2} - 1$	$x \in [0\,;2]$	0.2
4	$y_i = \begin{cases} e^{-u_i}\ ,\ u_i \le 0 \\ e^{u_i}\ ,\ \ u_i > 0 \end{cases} где\, u_i = x_i e^{-x_i^2}$	$x \in [-1\,;1]$	0.125
5	$y_i = \begin{cases} \sqrt{1 - u_i^2}\ ,\ u_i \le 1 \\ \sqrt{1 - e^{-(u_i - 1)}}, u_i > 1 \end{cases}$ $где\, u_i = \frac{1}{x_i + 1}$	$x \in [-2\,;2]$	0.5
6	$y_i = \begin{cases} 4\,, & u_i \le 0 \\ (2 - u_i)^2, & u_i > 0 \end{cases}$ $u_i = e^{x_i} - 3$	$x \in [-2\,;1]$	0.5
7	$y_i = \begin{cases} 1 - u_i^2\ при\ u_i < 0 \\ u_i^2 - 1\ при\ u_i > 0 \end{cases}$ $u_i = lg\, x_i$	$x \in [-0.25\,;2.5]$	0.125
8	$y_i = \begin{cases} 1 - u_i\ при\ u_i < 0 \\ u_i^3 - 1\ при\ u_i > 0 \end{cases}$ $u_i = x_i^2 - 1$	$x \in [-0\,;2]$	0.125
9	$y_i == \begin{cases} 1 + u_i^2, u_i \le 1 \\ 2 \quad\ , u_i > 1 \end{cases}$ $u_i = \sqrt{1 + x_i^2} - 1$	$x \in [-0.25\,;2.5]$	0.125

№	Функция	Диапазон аргумента	Значение шага
10	$y_i == \begin{cases} 0{,}75, & u_i \le 0.5 \\ 1 - u_i^{\,2}, & u_i > 0.5 \end{cases} \quad u_i = e^{-x^2}$	$x \in [-1;0]$	0.125
11	$y_i == \begin{cases} 1 - e^{-u_i}, & u_i \le 1 \\ e^{-(u_i - 1)}, & u_i > 1 \end{cases} \quad u_i = x_i^{\,2} - 1$	$x \in [1;2]$	0.05
12	$y_i == \begin{cases} 1, & u_i \le 2 \\ 2 - e^{-(u_i - 2)}, & u_i > 2 \end{cases} \quad u_i = e^{2x_i}$	$x \in [0;1]$	0.05
13	$y_i == \begin{cases} e^{u_i}, & u_i \le 3 \\ e^2, & u_i > 3 \end{cases} \quad u_i = x_i + ln(x_i + 1)$	$x \in [1;2]$	0.05
14*	$y_i = \begin{cases} \sqrt{2 - u_i^{\,2}}, & u_i \le 0.3 \\ \sqrt{5 - e^{-(u_i - 1)}}, & u > 0.3 \end{cases} \quad u_i = \dfrac{x_i}{x_i^{\,3} + 2}$	$x \in [-1;0]$	0.06
15*	$y_i = \begin{cases} e^{-(2u_i - 1)}, & при\ u_i \le 0.2 \\ 3u_i^{\,2}, & при\ u_i > 0.2 \end{cases} \quad u_i = \sqrt{\dfrac{1}{5x_i}}$	$x \in [0;4]$	0.25
16	$y_i = \begin{cases} e^{2u_i}, & при\ u_i \le 1 \\ e^{-2}, & при\ u_i > 1 \end{cases} \quad u_i = ln(x_i + 1)$	$x \in [0;4]$	0.25
17	$y_i = \begin{cases} e^{u_i^{\,2}}, & u_i \le 2 \\ e^4, & u_i > 2 \end{cases} \quad u_i = x_i \cdot ln x_i$	$x \in [1;3]$	0.125
18*	$y_i = \begin{cases} \sqrt{1 - e^{-(u_i - 1)}}, & при\ u_i > 1 \\ \sqrt{1 - 2u_i^{\,2}}, & при\ u_i \le 1 \end{cases} \quad u_i = \dfrac{1}{\sqrt{x_i + 1}}$	$x \in [-0.5;0.5]$	0.05
19	$y_i = \begin{cases} 0, & u_i \le 0 \\ e^{u_i} - 1, & u_i > 0 \end{cases} \quad u = x_i^{\,2} - 1$	$x \in [0;2]$	0.125
20	$y_i = \begin{cases} -u_i^{\,2} + 2, & u_i \le 0 \\ \dfrac{-(u_i - 2)^2}{1000}, & u_i > 0 \end{cases} \quad u = e^{x_i} - 1$	$x \in [-2;2]$	0.25
21	$y_i = \begin{cases} u_i^{\,3}, & u_i \le 1 \\ (u_i - 2)^2, & u_i > 1 \end{cases} \quad u = \sqrt{2(x_i + 1)}$	$x \in [-1;1]$	0.12

№	Функция	Диапазон аргумента	Значение шага
22	$y_i=\begin{cases} u_i^2, & u_i\le 1\\ 1-\sqrt{u_i-1}, & u_i>1\end{cases}\quad u_i=e^{x_i^2}-1$	$x\in[0;1]$	0.05
23*	$y_i=\begin{cases} -u_i, & u_i\le 1\\ (u_i-1)^2, & u_i>1\end{cases}$ где $u_i=x_i+\sqrt{x_i}$	$x\in[0;1]$	0.05
24	$y_i=\begin{cases}\sqrt{3+u_i^2}, & u^2{}_i\le 1\\ \sqrt{2+e^{(u_i-1)}}, & u^2{}_i>1\end{cases}\quad u_i=\dfrac{x_i}{x_i+2}$	$x\in[1;3]$	0.1
25	$y_i=\begin{cases}\sqrt{\dfrac{3+u_i^2}{e^{(u_i-1)}}}, & u^2{}_i\le 1\\ \sqrt{\dfrac{2+e^{(u_i-1)}}{u_i^2}}, & u^2{}_i>1\end{cases}\quad u_i=\dfrac{x_i^3}{x_i+2}$	$x\in[1;3]$	0.1
26	$y_i=\begin{cases}\sqrt{\dfrac{3+u_i^2}{3}}, & u^2{}_i\le 1\\ \sqrt{\dfrac{2+u_i^2}{2}}, & u^2{}_i>1\end{cases}\quad u_i=\dfrac{x_i^3}{2}$	$x\in[1;3]$	0.2
27	$y_i=\begin{cases}\sqrt{\dfrac{3+u_i^2}{3u_i^2}}, & u_i\le 0\\ \sqrt{\dfrac{2+u_i^2}{2u_i^2}}, & u_i>0\end{cases}\quad u_i=\dfrac{x_i^3}{2+x_i^3}$	$x\in[1;3]$	0.2
28	$y_i=\begin{cases}\sqrt{\dfrac{3+\ln(u_i^2)}{3u_i^2}}, & u_i\le 0\\ \sqrt{\dfrac{2+\ln(u_i^2)}{2u_i^2}}, & u_i>0\end{cases}\quad u_i=\dfrac{\sin x_i^3}{2+x_i^3}$	$x\in[1;2]$	0.1
29	$y_i=\begin{cases}\sqrt{\dfrac{\sin(u_i^2)}{3u_i^2}}, & u_i\le 0\\ \sqrt{\dfrac{\ln(u_i^2)}{2u_i^2}}, & u_i>0\end{cases}\quad u_i=\dfrac{\ln x_i^3}{2+x_i^3}$	$x\in[1;3]$	0.05
30	$y_i=\begin{cases}\sqrt{\dfrac{u_i^2}{3+u_i^2}}, & u_i\le 0\\ \sqrt{\dfrac{\sin(u_i^2)}{2u_i^2}}, & u_i>0\end{cases}\quad u_i=\dfrac{\ln x_i^3}{\sin(x_i^3-1)}$	$x\in[1;3]$	0.1

5. Работа с одномерными векторами

1. Задать два вектора *a*(10) и *b*(10) и выполнить:
- сложение двух векторов,
- вычитание *a* – *b*,
- найти сумму элементов каждого из векторов.

2. Задать вектор *a*(12) и выполнить:
- вычесть из вектора число 5,
- найти сумму элементов вектора,
- количество отрицательных элементов вектора.

3. Задать вектор *a*(11) и выполнить:
- найти минимальный элемент вектора,
- поменять знаки у элементов вектора,
- найти количество положительных элементов вектора.

4. Задать вектор *a*(15) и выполнить:
- сортировку вектора по возрастанию,
- найти разность между максимальным элементом и средним значением элементов вектора,
- найти количество нулевых элементов в векторе.

5. Задать вектор *a*(10) и выполнить:
- отсортировать вектор по убыванию,
- найти разность между минимальным элементом и средним значением элементов вектора.
- умножить вектор на число 3.

6. Задать вектор *a*(10) и выполнить:
- найти количество отрицательных элементов вектора,
- найти разность между максимальным и минимальным элементами вектора.

7. Задать вектор *a*(15) и выполнить:
- найти среднее значение элементов вектора,
- найти количество нулевых элементов в векторе.
- разделить вектор на число 7,

8. Задать вектор *a*(17) и выполнить:
- найти минимальный элемент вектора,
- найти разность между максимальным элементом и средним значением элементов вектора.
- разделить вектор на число 17.

9. Задать вектор *a*(15) и выполнить:
   - модуль вектора,
   - найти разность между минимальным элементом и средним значением элементов вектора.
   - разделить вектор на число 7.
10. Задать вектор *a*(15) и выполнить:
   - вычесть число 9 из элементов вектора,
   - количество отрицательных элементов вектора,
   - количество положительных элементов вектора.

11. Составить программу вычисления функции $z := b + \sum_{i=1}^{10} a_i x_i$, если заданы *a*(10), *x*(10) и *b*.

12. Составить программу перенесения массива $a_i \ (i = \overline{1,10})$ на место некоторых элементов массива $b_j \ (j = \overline{1,20})$, но так, чтобы $b_2 = a_1$, $b_4 = a_2$, $b_6 = a_3$ т.д., найти $P = \sum_{i=1}^{10} (a_i + b_i)^2$

13. Составить программу. Дан *b*(15). Организовать новый массив

$$a_i = \begin{cases} b_i & \text{если } i \text{ четное} \\ 0 & \text{если } i \text{ нечетное} \end{cases}$$

14. Задать вектор А(15) и выполнить:
   - сортировку вектора по возрастанию
   - найти разности между максимальным элементом и средним значением элементов вектора.

15. Составить программу формирования массива с элементами $x_i \, (i = 1{,}20)$ по заданному массиву a_i той же размерности

$$x_i = \begin{cases} a_i \,, \text{если } a_i \geq 0 \\ 0, \text{если } a_i < 0 \end{cases}.$$

16. Составить программу. Задан массив b_i (i=1,10). Подсчитать количество чисел в массиве, больших *c*. На печать вывести исходный массив, число *c* и результат вычислений.

17. Составить программу

$$a = \sum_{i=1}^{8} (x_i^2 + y_i^2);$$
.

где x_i, y_i исходные массивы (i=1,8).

18. Найти минимальный элемент массива. Исходный массив f_i ($i = \overline{1,18}$) задан. Напечатать исходный массив, минимальный элемент и его значение.

19. Составить программу вычисления $y_i (i = \overline{1,20})$:

$$y_i = \begin{cases} x_i \text{ ,если i - четный индекс} \\ 0, \text{ если i - нечетный индекс} \end{cases}.$$

20. Составить программу вычисления:

$$z = \sum_{i=1}^{7} x_i + \sum_{i=1}^{11} y_i .$$

21. В одномерном массиве $b_i (i = \overline{1,27})$ найти сумму элементов с нечетными индексами и произведение элементов, значения которых меньше нуля.

22. В одномерном массиве $b_k (k = \overline{1,22})$ найти количество отрицательных элементов и сумму элементов, значения которых больше нуля.

23. В одномерном массиве f_i (i=1,9) каждый элемент которого задан. Найти сумму положительных и сумму отрицательных элементов массива.

24. В одномерном массиве b_k (k=1,9) найти количество положительных элементов и сумму отрицательных элементов массива.

6. Работа с матрицами

1. Задан массив величин $y_{i,j}$ (i = 1,7; j = 1,3). Найти сумму всех положительных элементов и функцию Z

$$Z := \sum_{i=1}^{7} \prod_{j=1}^{3} Y_{i,j}.$$

2. Задан массив $c_{i,j}$ (i = 1,4; j = 1,4). Найти сумму всех отрицательных элементов и сумму элементов главной диагонали (т.е. $i = j$). Вывести матрицу и результаты.

3. Задан массив величин $y_{i,j}$ (i = 1,7; j = 1,3). Найти сумму всех положительных элементов и функцию z.

$$z = \sum_{i=1}^{7} \prod_{j=1}^{3} y_{ij} .$$

4. Дан массив $a_{i,j}$(6x3). Организовать одномерный массив, каждый элемент которого есть произведение элементов матрицы a_{ij} в строке, вывести матрицу и одномерный массив.

5. Дана матрица z_{ij} (i=1,5; j=1,2). Организовать одномерный массив, каждый элемент которого есть сумма элементов матрицы z_{ij} в строке. Вывести матрицу и одномерный массив.

6. Дана матрица: $a_{i,j}$ (i = 1,2; j = 1,7). Найти матрицу b_{ij} :

$$b_{i,j} = \begin{cases} a_{i,j}\ , \textit{если } i = j \\ 0, \quad \textit{если } i \neq \boldsymbol{j} \end{cases}$$

Обе матрицы вывести.

7. Задан массив величин $y_{i,j}$ (i=1,7; j=1,3). Найти сумму всех положительных элементов и функцию z.

$$z = \sum_{i=1}^{7} \prod_{j=1}^{3} Yij$$

Вывести на печать вычисленную сумму и функцию z.

8. Дана матрица a_{ij}(i = 1,3, j = 1,7).

Найти S=a1,7+a2,6+a3,5 и $z := \sum_{i=1}^{3} \left(\prod_{j=1}^{7} a_{i,j} \right)$.

9. Дана матрица $y_{i,j}$ (i = 1,4; j = 1,4). Найти произведение элементов, у которых $i = j$ и $z = \prod \prod y_{ij}$ Результаты и матрицу вывести.

10. Задать вектор c(5x5), подсчитать количество положительных и отрицательных элементов массива.

11. Задать вектор r(4x4), найти произведение всех элементов и произведение всех диагональных элементов массива.

12. Задать вектор a(6x3), Получить одномерный массив, каждый элемент которого есть произведение элементов матрицы a_{ij} в каждой строке, а затем сумму элементов одномерного массива.

13. Дана матрица c(5x4). Организовать одномерный массив, каждый элемент которого есть произведение элементов матрицы с в каждом столбце, а затем просуммировать элементы одномерного массива.

14. Дана матрица C(5x4). Организовать одномерный массив, каждый элемент которого есть произведение элементов матрицы C в каждом столбце, а затем просуммировать элементы одномерного массива.

15. Дан массив $a_{i,j}$ (i = 1,6; j = 1,3). Организовать одномерный массив, каждый элемент которого есть произведение элементов матрицы в столбце. Вывести на печать матрицу и одномерный массив.

16. Дана матрица cij(i=1,4; j=1,6). Организовать одномерный массив, каждый элемент которого есть произведение элементов матрицы cij в каждом столбце, а затем найти произведение всех элементов.

17. В заданной матрице bij (i=1,5; j=1,5) организовать одномерный массив, каждый элемент которого есть сумма элементов матрицы bij в каждом столбце , а затем найти сумму элементов одномерного массива. Вывести матрицу, одномерный массив, сумму.

18. Дана матрица Cij (i=1,7; j=1,3). Организовать одномерный массив, каждый элемент которого есть сумма элементов матрицы Cij в каждой строке. А затем найти произведение элементов одномерного массива. Вывести матрицу, одномерный массив, произведение.

19. Дана матрица ai,j (i=1,7;j=1,3). Найти $p=\prod_{i=1}^{7}\prod_{j=1}^{3}a_{i,j}$ Затем организовать в программе матрицу $c_{i,j}$, элементы которой равны единице, если $i=j$.

20. Дана матрица ci,j (i=1,7;j=1,3). Найти $S=\sum_{i=1}^{7}\sum_{j=1}^{3}c_{ij}$. Результаты вывести.

21. Дана матрица $b_{ij}(i=\overline{1,3},\ j=\overline{1,6})$. Найти $S=\sum_{i=1}^{3}\prod_{j=1}^{6}b_{ij}$.

Затем организовать в программе $b_{ij}=I,$ если $i=j,$ затем $P=\sum_{i=1}^{3}\prod_{j=1}^{6}b_{ij}$.

Результаты вывести.

22. Дана матрица aij (i=1,8, j=1,3).Организовать в программе aij=(-1)aij, если i=j, а затем подсчитать общее число неотрицательных элементов в матрице. Результаты вывести.

23. Дан массив $a_{ij}(i=\overline{1,5};j=\overline{1,5})$. Организовать одномерный массив, каждый элемент которого есть число отрицательных элементов матрицы a_{ij} в строке. Вывести матрицу и полученный одномерный массив.

24. Дан массив $a_{i,j}(i=\overline{1,5};j=\overline{1,5})$. Организовать одномерный массив, каждый элемент которого есть число положительных элементов матрицы $a_{i,j}$ в столбце. Вывести матрицу и полученный одномерный массив.

25. Дан массив aij (i=1,5; j=1,5). Получить новый массив bij(i=1,5;j=1,5) путем деления всех элементов заданной матрицы на элемент, наибольший по абсолютной величине.

26. Даны матрица aij(i=1,6; j=1,6) и одномерный массив yi (i=1,6). Найти функцию $P = \prod_{i=1}^{6}\prod_{j=1}^{6} a_{i,j} \cdot y_i$.
27. Задать матрицу С(4х4) и выполнить:
    - найти максимальный элемент матрицы,
    - найти произведение элементов каждой строки матрицы,
    - количество отрицательных элементов в матрице С(4х4).
28. Задать вектор А(12) и матрицу В(5х5) и выполнить:
    - умножение матрицы на вектор,
    - найти число столбцов матрицы,
    - найти сумму элементов каждой строки матрицы.
29. Задать матрицу В(3х3) и выполнить:
    - найти сумму элементов матрицы в каждой строке,
    - вычислить определитель матрицы,
    - найти количество положительных элементов в матрице.
30. Задать две матрицы А(5х5) и С(5х5) и выполнить:
    - создать матрицу, каждый элемент которой равен a(i,j)=ei+j , где i,j – номера индексов элементов матрицы А(5х5),
    - умножение матриц.
31. Задать матрицу В(5х5) и выполнить:
    - вычислить ранг матрицы,
    - вычислить след матрицы,
    - поменять знаки у элементов матрицы.
32. Задать матрицу В(4х4) и выполнить:
    - найти количество нулевых элементов матрицы В(4х4),
    - отсортировать матрицу по столбцу,
    - найти сумму произведений строк матрицы,
33. Задать вектор А(15) и матрицу В(5х5) и выполнить:
    - найти максимальный элемент матрицы,
    - умножить вектор на матрицу,
    - поменять знаки у элементов матрицы.
34. Задать матрицу В(3х3) и выполнить:
    - отсортировать матрицу по строке,
    - найти количество положительных элементов матрицы в каждом столбце,
    - поменять знаки у элементов матрицы.

35. Задать матрицу B(5x5) и выполнить:
    - сумму всех элементов матрицы,
    - найти произведение элементов каждого столбца матрицы,
    - количество положительных элементов матрицы в каждой строке.
36. Задать матрицу B(5x5) и выполнить:

- поменять знаки у элементов матрицы.
- найти сумму произведений строк матрицы,
- количество положительных элементов матрицы в каждой строке.

7. Решение линейных уравнений

№	Уравнение	Полином второй степени
1	$x-\frac{\sin x}{2}-1=0$	$2x^2+3x-4=0$
2	$2x^3+4x-1=0$	$-5x^2+3x-7=0$
3	$x^3+12x-2=0$	$10x^2-3x-17=0$
4	$x^3+12x-1=0$	$11x^2-30x-77=0$
5	$5x-8\ln x=8$	$11x^2-30x-77=0$
6	$x^3+x^2-3=0$	$16x^2-53x-87=0$
7	$x^3-2x-5=0$	$71x^2-37x-15=0$
8	$4\sqrt{x+2}=\lvert x+1\rvert+4$	$10x^2-3x-17=0$
9	$5x-8\ln x=8$	$x^2-33x-45=0$
10	$\sqrt{x}-\sqrt{x+3}=1$	$11x^2-30x-77=0$
11	$\frac{(2x+1)}{3-x}=\frac{(4-x)}{x+1}$	$x^2+10x-11=0$
12	$\frac{(3x)}{x-1}-\frac{(2x)}{x+2}=\frac{(3x-6)}{(x-1)\cdot(x+2)}$	$x^2+5x+6=0$
13	$2\sqrt{x+5}=x+2$	$-12x^2+2x-8=0$
14	$\sqrt{4+2x-x^2}=x-2$	$15x^2-3x-13=0$
15	$\frac{3}{(x+2)}-\frac{(2x-1)}{x+1}=\frac{(2x+1)}{x^2+3x+2}$	$22x^2-3x-7=0$
16	$\sqrt{9-5x}=\sqrt{3-x}+\frac{6}{\sqrt{3-x}}$	$-15x^2+13x-17=0$
17	$4\sqrt{x+2}=\lvert x+1\rvert+4$	$19x^2-31x-17=0$

№	Уравнение	Полином второй степени
18	$\frac{(x-3)}{x^{2+4x+9}} + \frac{\left(x^2+4x+9\right)}{x-3} = -2$	$6x^2 - 66x - 66 = 0$
19	$2x^2 + 3x - 5\sqrt{2x^2+3x+9} + 3 = 0$	$7x^2 - 7x - 77 = 0$
20	$1 + \frac{(x-1)}{x+2} + \frac{1}{x} = \frac{(2+3x)}{x(x+2)}$	$15x^2 - 13x - 17 = 0$
21	$2 + \frac{(2x-1)}{x+2} = \frac{(4x+3)}{2x+1}$	$-8x^2 - 3x - 45 = 0$
22	$\left[\frac{(2y+1)}{y-1} + \frac{(y+1)}{2y+1}\right] = \frac{(5y+4)}{(y-1)\cdot(2y+1)}$	$3x^2 - 3x - 7 = 0$
23	$(x+2)^2 + \frac{24}{x^2+4x} = 18$	$-4x^2 + 14x - 44 = 0$
24	$3x - \sqrt{18x+1} + 1 = 0$	$26x^2 - 43x - 87 = 0$
25	$\sqrt{x} - \sqrt{x+3} = 1$	$-7x^2 - 37x - 16 = 0$
26	$\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt[6]{x} + \sqrt{x} = 2$	$19x^2 - 31x - 27 = 0$
27	$\sqrt{x-1} + \sqrt{x - 2\sqrt{x-1}} = 1$	$14x^2 - 33x - 5 = 0$
28	$2x + 3 - \sqrt{x^2 - 2x - 3} = 0$	$-51x^2 - 30x - 57 = 0$
29	$\sqrt{3x^2+1} + \sqrt{x^2+3} = \sqrt{6x^2+10}$	$-5x^2 + 12x - 11 = 0$
30	$\left\|x^2+3x+2\right\| + 4x + 10 = 0$	$6x^2 - 53x - 8 = 0$

8. Решение систем линейных уравнений

№	Система уравнений	№	Система уравнений
1	$\begin{cases} 10x_1 + x_2 + x_3 = 12 \\ 2x_1 + 10x_2 + x_3 = 13 \\ 2x_1 + 2x_2 + 10x_3 = 14 \end{cases}$	17	$\begin{cases} 4x_1 + 0{,}24x_2 - 0{,}08x_3 = 8 \\ 0{,}09x_1 + 3x_2 - 0{,}15x_3 = 9 \\ 0{,}04x_1 - 0{,}08x_2 + 4x_3 = 20 \end{cases}$
2	$\begin{cases} 6x_1 - x_2 - x_3 = 53 \\ -x_1 + 6x_2 - x_3 = 42 \\ -x_1 - 9x_2 + 6x_3 = 72 \end{cases}$	18	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 + 5x_4 = 3{,}1 \\ 0{,}4x_1 - 2x_2 - 6x_3 + x_4 = 12 \\ 16x_1 - 3x_2 + x_3 - 9x_4 = 12 \\ 10x_1 + 2x_2 - x_3 + 2{,}1x_4 = 4 \end{cases}$
3	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 = 5 \\ -2x_1 + x_2 - x_3 = 5 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 10 \end{cases}$	19	$\begin{cases} 10x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 0 \\ x_1 - 10x_2 - x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + 20x_3 - x_4 = -10 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 20x_4 = 15 \end{cases}$
4	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - x_3 = 74 \\ -x_1 + 8x_2 - x_3 = 62 \\ -x_1 - 7x_2 + 6x_3 = 32 \end{cases}$	20	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 + x_4 = 3{,}1 \\ 0{,}1x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 2 \\ 0{,}15x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 1 \\ 10x_1 + 2x_2 - x_3 + 2{,}1x_4 = -4{,}7 \end{cases}$
5	$\begin{cases} 6x_1 - x_2 - x_3 = 14{,}32 \\ -x_1 + 5x_2 - x_3 = 32 \\ -4x_1 - 5x_2 + 6x_3 = 42 \end{cases}$	21	$\begin{cases} 5x_1 - x_2 - 4x_3 = 1 \\ -4x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 3 \\ -2x_1 - x_2 + 7x_3 = 2 \end{cases}$
6	$\begin{cases} 6x_1 - x_2 - 5x_3 = 11 \\ -x_1 + 7x_2 - x_3 = 35 \\ -2x_1 - x_2 + 6x_3 = 41 \end{cases}$	22	$\begin{cases} x^2 + y^2 + 3z = 25 \\ x - y - z = 1 \\ x + y + z = 5 \end{cases}$
7	$\begin{cases} 2x + 2y + 3z = 13 \\ x + y - z = 6 \\ 3x + y + z = 8 \end{cases}$	23	$\begin{cases} 2x + y + 3z = 13 \\ x + y + z = 6 \\ 3x + y + z = 8 \end{cases}$
8	$\begin{cases} 2x + 2y + 5z = 15 \\ x + y - z = 61 \\ 3x + y + z = 18 \end{cases}$	24	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 5x_3 = 1 \\ -9x_1 + 7x_2 - x_3 = 5 \\ -2x_1 - 8x_2 + 6x_3 = 4 \end{cases}$

№	Система уравнений	№	Система уравнений
9	$\begin{cases} 9x_1 - x_2 - 5x_3 = 21 \\ -5x_1 + 2x_2 - x_3 = 45 \\ -2x_1 - 7x_2 + 6x_3 = 48 \end{cases}$	25	$\begin{cases} 9x + 7y + 3z = 19 \\ 2x + 2y - 2z = 16 \\ 3x + 3y + 3z = 18 \end{cases}$
10	$\begin{cases} 16x_1 - 11x_2 - 51x_3 = 17 \\ -2x_1 + 7x_2 - 7x_3 = 35 \\ -12x_1 - 44x_2 + 54x_3 = 41 \end{cases}$	26	$\begin{cases} 61x_1 - 52x_2 - 5x_3 = 91 \\ -2x_1 + 8x_2 - 7x_3 = 38 \\ -21x_1 - 31x_2 + 6x_3 = 91 \end{cases}$
11	$\begin{cases} 21x + 22y + 23z = 213 \\ 4x + 4y - 4z = 46 \\ 3x + 3y + 3z = 38 \end{cases}$	27	$\begin{cases} 22x_1 - 21x_2 - 51x_3 = 11 \\ -11x_1 + 71x_2 - 14x_3 = 135 \\ -12x_1 - 11x_2 + 16x_3 = 141 \end{cases}$
12	$\begin{cases} 6x_1 + x_2 + 5x_3 = -11 \\ x_1 + 7x_2 + x_3 = -35 \\ 2x_1 + x_2 + 6x_3 = -41 \end{cases}$	28	$\begin{cases} 17x_1 - 18x_2 - 19x_3 = 191 \\ -25x_1 + 27x_2 - 27x_3 = -535 \\ -82x_1 - 14x_2 + 16x_3 = -441 \end{cases}$
13	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 45x_3 = 511 \\ -4x_1 + 17x_2 + 25x_3 = 135 \\ -24x_1 - 14x_2 + 67x_3 = 441 \end{cases}$	29	$\begin{cases} 24x + 24y + 34z = 143 \\ 5x + 5y + 7z = 76 \\ 93x + 5y + 7z = 88 \end{cases}$
14	$\begin{cases} 82x + 82y + 83z = 913 \\ 4x + 5y - 3z = 96 \\ 34x + 44y + 55z = 98 \end{cases}$	30	$\begin{cases} 72x + 82y + 63z = 143 \\ 4x + 3y - 2z = 86 \\ 34x + 11y + 33z = 98 \end{cases}$
15	$\begin{cases} 41x_1 - 52x_2 - 56x_3 = 147 \\ -8x_1 + 57x_2 - 77x_3 = 935 \\ -21x_1 - 44x_2 + 67x_3 = 841 \end{cases}$	31	$\begin{cases} 52x + 62y + 73z = 813 \\ 4x + 44y - 77z = 96 \\ 13x + 12y + 47z = 98 \end{cases}$
16	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 = 25 \\ x_1 - x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$	32	$\begin{cases} 8x_1 + 2x_2 + 52x_3 = -11 \\ x_1 + 17x_2 + x_3 = -35 \\ 2x_1 + x_2 + 16x_3 = -41 \end{cases}$

9. Решение нелинейных уравнений

№	Нелинейное уравнение	№	Нелинейное уравнение
1	$x\cdot\sqrt{1+x^4}-5\sin(x^2)$	19	$2-x-\ln x=0$
2	$\dfrac{x^2}{\sqrt{x^3-1}}-5\sin(x)$	20	$x\lg x-1=0$
3	$2-x+\ln(x)=\cos(5x)$	21	$\lg x-\frac{1}{2}+x=0$
4	$5\cos(x)=x\cdot\log(x)-1$	22	$e^x-3x=0$
5	$5x\sin(2x)=\log(x)-\frac{1}{2}$	23	$x+e^x=0$
6	$5x\cos(2x)=\ln(x)-\frac{1}{2}$	24	$2^x-\frac{1}{x}=0$
7	$5x\tan(x)=\ln(x)-\frac{1}{2}$	25	$\frac{x^2}{2}-e^{-x+2}=0$
8	$(2x\cos(\sin(x)))=e^x-2$	26	$\frac{1}{x}-e^{-x}+1=0$
9	$[2x(\sin(2x))]=\cos(x)$	27	$e^x-\frac{2}{x}=0$
10	$(2x\cos(\sin(2x)))=-\cos(x)$	28	$2^x-\frac{1}{x}=0$
11	$5\cos(2x)=-x\cdot\ln(5x)+1$	29	$\sqrt{x+1}-\frac{1}{x}=0$
12	$9\sin(\cos(2x))=-(x\cdot\ln(5x)$	30	$e^{-\sqrt{1+x^3}}-9\cdot x^2$
13	$\left(\cos(x)+e^x\right)=9\sin(x)$	31	$x+e^x=9\sin(x)$
14	$-\cos(2x)-\ln(x)=\sin(2x)$	32	$\frac{2x}{1-x^2}=0$

№	Нелинейное уравнение	№	Нелинейное уравнение
15	$5x\sin(x) = e^{x} - 2 + x^{2}$	33	$\frac{x^3}{3} - e^{-x+2} = 0$
16	$x + e^{x} = \cos(3x)$	34	$e^{-x+2} - x = 0$
17	$e^{x} - 3x - 5\sin(x)$	35	$20\ln x - (x-2) = 0$
18	$\sqrt{1 + x^2 + x^4} - 5x$	36	$3^{x} - \frac{1}{x} = 0$

10. Решение систем нелинейных уравнений

№	Система нелинейных уравнений	№	Система нелинейных уравнений
1	$\begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{y}{3} = 3 \\ \frac{x}{2} + \frac{3}{y} = \frac{3}{2} \end{cases}$	16	$\begin{cases} \frac{x+y}{x-y} + xy = 5 \\ xy + \frac{6(x-y)}{x+y} = 4 \end{cases}$
2	$\begin{cases} xy - \frac{x}{y} = 2 \\ xy - \frac{y}{x} = \frac{1}{2} \end{cases}$	17	$\begin{cases} x^3 + xy^2 = 10y \\ x + x^2y + y^3 = 7y \end{cases}$
3	$\begin{cases} x^2 + xy + 2x + y = 7 \\ y^2 + xy + x + 2y = 11 \end{cases}$	18	$\begin{cases} x^2y + 3xy^2 = -4 \\ 5xy^2 - 2x^2y = 52 \end{cases}$
4	$\begin{cases} \mathbf{x}^2 - 3\mathbf{xy} + 2\mathbf{y}^2 = 0 \\ \mathbf{x}^2 + \mathbf{y}^2 = 20 \end{cases}$	19	$\begin{cases} xy - \frac{x}{y} = 2 \\ xy - \frac{y}{x} = \frac{1}{2} \end{cases}$
5	$\begin{cases} x^3 + xy^2 = 10y \\ x + x^2y + y^3 = 7y \end{cases}$	20	$\begin{cases} x^3 + xy^2 = 9y \\ x + x^2y + y^3 = 18y \end{cases}$
6	$2 \cdot \frac{x}{1+y^2} = 0$ $x + x^2y + y^3 = 7y$	21	$x \cdot \frac{1+y^2}{2} = 0$ $x + x^2y + y^3 = 7y$

№	Система нелинейных уравнений	№	Система нелинейных уравнений
7	$\frac{x^2\cdot(1+y^2)}{2}=0$ $x+x^2y+y^3=7y$	22	$\frac{x\cdot(1+y^2)}{2}=5x$ $x+x^2y+y^3=7y$
8	$\frac{y\cdot(1+y^2)}{2}=5x$ $x+x^2y^2+y^3=7y$	23	$\frac{y\cdot(1+y^2)}{2}=5x$ $x^3+x\cdot y^2=10y$
9	$\frac{5y\cdot(1+y^2)}{2}=5x$ $5x^3+3x\cdot y^2=12y$	24	$\frac{(1+y^2)}{2}+\frac{x}{y}=5x$ $5x^3+3x\cdot y^2=12y$
10	$\frac{(1+y^2)}{2}+\frac{x}{y}=5x$ $5x^3+3x\cdot y^2=12\,\frac{x+y}{y}$	25	$\frac{(1+y^2)}{2}+\frac{x}{y}=5\,\frac{y}{x}$ $5x^3+3x\cdot y^2=12\,\frac{x^2+y}{y}$
11	$\frac{(1+y^2)}{2}+\frac{x}{y}=5\,\frac{y^2}{x}$ $5x^3+3x\cdot y^2=12\,\frac{x^2}{y}$	26	$\frac{(y^2)}{2(x+y)}+\frac{x}{y}=5\,\frac{y^2}{x}$ $5x^3+3x\cdot y^2=12\,\frac{x^2}{y+x^2}$
12	$\frac{(y^2)}{2(x+y)}+\frac{x+y^2}{y}=5\,\frac{y^2}{x}$ $5x^3+3x\cdot y^2=12\,\frac{x^2}{y+x^2}$	27	$\frac{(y^2)}{2(x^3+y)}+\frac{x+y^2}{y}=5\,\frac{y^2}{x}$ $5x^2+3x\cdot y^2=12\,\frac{x}{y+x^2}$
13	$\frac{(y^2)}{2(x^3+y)}+\frac{x+y^2}{\cos(y)}=5\,\frac{y^2}{x}$ $5x^2+3\ln(x)\cdot y^2=12\,\frac{x}{y+x^2}$	28	$\frac{(y^2)}{2(x^3+y)}+\frac{x+y^2}{tg(x)}=5\,\frac{y^2}{x}$ $5x^2+3\ln(x)\cdot y^2=12\,\frac{x}{y+x^2}$

№	Система нелинейных уравнений	№	Система нелинейных уравнений
14	$\frac{(y^2)}{2(x^3+y)} + \frac{x+y^2}{\sin(x)} = 5\frac{y^2}{x}$ $5\cos(x)^2 + 3\ln(x)\cdot y^2 = 12\frac{x}{y+x^2}$	29	$\frac{(y^2)}{2(x^3+y)} + \frac{\cos(x+y^2)}{x} = 5\frac{y^2}{x}$ $5\cos(x)^2 + 3\ln(x)\cdot y^2 = 12\frac{x}{y+x^2}$
15	$\frac{\cos(x+y^2)}{x} = 5y^2$ $3x\cdot y^2 = 12\frac{x}{y+x^2}$	30	$\frac{\cos(x+y^2)}{x} = 5\ln(y^3)$ $3x\cdot y^2 = 12\frac{x}{y+x^2}$

11.Интерполяция и экстраполяция

Исходными данными являются два вектора **Y** и **X,** для которых выполнить линейную аппроксимацию ***Linterp*** (интерполяцию и экстраполяцию), затем сплайн-аппроксимацию (интерполирование и экстраполирование), применив функции ***Cspline, Pspline, Ispline, Interp.*** Сделать выводы, сравнив результаты.

№ вар	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
вектор X	**Y**	**Y**	**Y**	**Y**	**Y**	**Y**	**Y**	**Y**	**Y**	**Y**
1	**1**	**1**	**1**	**2**	**1.6**	**7**	**6**	**2**	**4**	**2**
1.5	**10**	**9**	**19**	**15**	**13**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1.6**
2	**7**	**6**	**2**	**4**	**2**	**5**	**4**	**3.4**	**7**	**4**
2.5	**5**	**8**	**2.3**	**5**	**2.7**	**12**	**8**	**5**	**9**	**6**
3	**1**	**1**	**1**	**2**	**1.6**	**4**	**5**	**7**	**13**	**8**
3.5	**5**	**4**	**3.4**	**7**	**4**	**9**	**6**	**4.5**	**8**	**5**
4	**9**	**6**	**4.5**	**8**	**5**	**10**	**9**	**19**	**15**	**13**
4.5	**12**	**8**	**5**	**9**	**6**	**10**	**9**	**19**	**15**	**13**
6	**4**	**3**	**6**	**12**	**7**	**5**	**8**	**2.3**	**5**	**2.7**
6.5	**4**	**5**	**7**	**13**	**8**	**10**	**9**	**19**	**15**	**13**
7	**8**	**7**	**8**	**14**	**9**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1.6**
7.5	**10**	**9**	**19**	**15**	**13**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1.6**

12.Программирование в среде MathCad

1. Составить программу для выражения с условием, если вектор x(8) задан:

$$c = \begin{cases} \sum_{i=1}^{8} 1{,}1^{x_i} \ , & если \quad ctgy > 14 \\ \sum_{i=1}^{8} 1{,}2^{x_i} \ , & если \quad 14 \ge ctgy \ge 1{,}3 \\ 4, & если \quad 1{,}3 > ctgy > -11 \\ 0{,}6, & если \quad -11 \ge ctgy \end{cases}$$

Составить программу вычисления функции, разложенной в ряд:

$$F(x) = 1 + \left(\frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \ldots + \frac{x^n}{n!} \right).$$

Вычисление проводить до выполнения условия

$\left| \frac{x^n}{n!} \right| \le \varepsilon,$ где ε=0,0001;0,01; x=0,9;1,2.

2. Составить программу для выражения с условием:

$$\boxed{\begin{aligned} & z = cos(y_1 + 3) \cdot cos(y_2 + 3) \cdot \ldots \cdot cos(y_9 + 3) \ , при \\ & y_i = \begin{cases} sin^2 x_i, \ если \ tgx_i - ctgx_i > 5 \cdot |sin\, x_i| \\ cos^2 x_i, \ если \ 5 \cdot |sinx_i| \ge tgx_i - ctgx_i \ge 5 \cdot |sin\, x_i| - 3 \\ 2 \cdot x_i, \ если \ 5 \cdot |sinx_i| - 3 > tgx_i - ctgx_i \end{cases} \\ & x \in [-4.5;5.5] \quad с\ шагом\ dx = 1.25 \end{aligned}}$$

Составить программу вычисления функции, разложенной в ряд:

$$F(x) = 1 + \left(\frac{x}{1} + \frac{x^2}{2} + \ldots + \frac{x^n}{n} \right).$$

Вычисление проводить до выполнения условия $\left| \frac{x^n}{n} \right| \le \varepsilon$, где ε = 0,0001;0,01; x=0,9;1,2.

3. Составить программу для выражения с условием, если заданы t и массив $x_i\ \left(i=\overline{1.7}\right)$:

$$z=\begin{cases}\sum\limits_{i=1}^{7} tg\left(x_i-8\right),\ \text{åñëè}\ ctgt\ \le -10\\ ctg\left(x_1-5\right)\cdot ctg\left(x_2-5\right)\cdot\ldots\cdot ctg\left(x_7-5\right),\ \text{åñëè}\ -10\le ctgt\ \le -2\\ \sum\limits_{i=1}^{7} tg\left(x_i-8\right)+ctg\left(x_1-5\right)\cdot ctg\left(x_2-5\right)\cdot\ldots\cdot ctg\left(x_7-5\right),\ \text{åñëè}\ -2\le ctgt\ \le 12\\ ctg\left(x_1-5\right)\cdot ctg\left(x_2-5\right)\cdot\ldots\cdot ctg\left(x_7-5\right)\cdot\sum\limits_{i=1}^{7} tg\left(x_i-8\right),\text{åñëè}\ 12\le ctgt\end{cases}$$

Составить программу вычисления функции, разложенной в ряд:

$$F(x)=\left(\frac{x}{1!}+\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}+\ldots+\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}+\ldots\right).$$

Вычисление проводить до выполнения условия $\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}\le\varepsilon$. Задачу решить при *x* = 0.I; 0.7; 0.9; ε = 0.0001; 0.01.

4. Составить программу для выражения с условием, если заданы t и массив $x_i\ \left(i=\overline{1.7}\right)$:

$$y=\begin{cases}\sum\limits_{i=1}^{7} tg\left(x_i-8\right), & \text{если}\_\,ctgt\le -10\\ \prod\limits_{i=1}^{7} ctg\left(x_i-5\right), & \text{если}\_-10<ctgt<-2\\ \sum\limits_{i=1}^{7} tg\left(x_i-8\right)+\prod\limits_{i=1}^{7} ctg\left(x_i-5\right), & \text{если}\_-2\le ctgt\le 12\\ \prod\limits_{i=1}^{7} ctg\left(x_i-5\right)\times\sum\limits_{i=1}^{7} tg\left(x_i-8\right), & \text{если}\_\,12<ctgt\end{cases}$$

если заданы t и массив $x_i\left(i=\overline{1,7}\right)$

Составить программу вычисления функции, разложенной в ряд:

$$F(x)=\left(\frac{x}{1}+\frac{x^3}{3}+\frac{x^5}{5}+\ldots+\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)}+\ldots\right).$$

Вычисление проводить до выполнения условия $\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)}\le\varepsilon$, при этом ε=0,0001;0,001; x=0,205; 0,204.

5. Составить программу для выражения с условием, если массив задан: $x_i (i = 1,6)$.

$$z = \sum_{i=1}^{6} ctg\ y_i,\ где$$

$$y_i = \begin{cases} \sqrt{x^3{}_i}, & если\ \ x_i \ge 5; \\ 3^{x_i}, & если\ 5 > x_i > 2; \\ tg\ x_i, & если\ 2 \ge x_i > -1 \\ e^{-x_i}, & если\ -1 \ge x_i \end{cases}$$

Составить программу вычисления функции F(x), разложенной в ряд:

$$F(x) = 1 + (\frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + ... + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + ...)$$

До выполнения условия $\left|\frac{x^{2n}}{(2n)!}\right| \le \varepsilon$,

где ε = 0,005; 0,001; 0,01; x = -0,0273; -2; -2,3.

6. Составить программу для выражения с условием, если задано значение y:

$$z = \begin{cases} arccos\,y, & если\ \ 40 \ge \sum_{i-1}^{16} \sqrt{x_i} \ge 35; \\ arcsin\,y, & если\ \ \sum_{i-1}^{16} \sqrt{x_i} > 40; \\ arctgy, & если\ \ 35 > \sum_{i-1}^{16} \sqrt{x_i}; \end{cases}$$

$$5 \le x_i \le 8 \quad h_x = 0.2$$

Составить программу вычисления функции, разложенной в ряд:

$$F(x) = 2(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + ... + \frac{x^{2n-1}}{2n-1} + ...),$$

До выполнения условия $\left|\frac{x^{2n-1}}{2n-1}\right| \le \varepsilon$,

где ε=0,005; 0,001; 0,0001; x= 0.701; 0.703; 0.704.

7. Составить программу для выражения с условием, если массив задан $x_i (i = 1,6)$

$$z = \sum_{i=1}^{9} tg\ y_i,\ где$$

$$y_i = \begin{cases} \sqrt{x^5{}_i}, & если\ \ x_i \ge 7; \\ 5^{x_i}, & если\ 7 > x_i > 3; \\ ctg\ x_i, & если\ 3 \ge x_i > -2 \\ 6e^{-x_i}, & если - 2 \ge x_i \end{cases}$$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия $\left|x(x-1)^n\right| \le \varepsilon$, где x=10,4;17 и ε =0,0001; 0,001:

$$y(x) = x + [\,x(x-1) + x(x-1)^2 + \ldots + x(x-1)^n + \ldots$$

8. Составить программу для выражения с условием, если заданы значение t и массив $x_i\ \left(i = \overline{1.7}\right)$:

$$v = \begin{cases} \sum_{i=1}^{7} sin\left(x_i - 8\right), & если\ \ tgt^3 \le -7 \\ tg\left(x_1 - 5\right) \cdot tg\left(x_2 - 5\right) \cdot \ldots \cdot tg\left(x_7 - 5\right), & если\ \ -7 \le ctgt\ \le -2 \\ \sum_{i=1}^{7} cos\left(x_i - 8\right) + ctg\left(x_1 - 5\right) \cdot ctg\left(x_2 - 5\right) \cdot \ldots \cdot ctg\left(x_7 - 5\right), & если\ \ -2 \le ctgt\ \le 17 \\ ctg\left(x_1 - 5\right) \cdot ctg\left(x_2 - 5\right) \cdot \ldots \cdot ctg\left(x_7 - 5\right) \cdot \sum_{i=1}^{7} cos\left(x_i - 8\right), & если\ \ 17 \le ctgt \end{cases}$$

9. Составить программу для выражения с условием:

$$y_i = \begin{cases} tgx_1^2 * tgx_2^2 * \ldots * tgx_9^2, если\ \cos t < \sin t; \\ ctgx_1^2 + ctgx_2^2 + \cdots + ctgx_9^2, если\ \cos t \\ x_i{}^2\ , если\ x_i{}^2 + 2x_i < \tan x_i - 1\ ; \end{cases}$$

$0{,}5 \le x_i \le 2{,}5\ c\ h_x = 0{,}4.$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда

$$S(x) = \left(\frac{x-1}{x} + \frac{(x-1)^2}{2x^2} + \cdots + \frac{(x-1)^n}{n * x^n} + \cdots\right),$$

до выполнения условия $\left|\frac{(x-1)^n}{n * x^n}\right| \le E,$

для x=14,1, a=12 и *E*=0,0005

для x=10,4, a=17 и *E* =0,0001

для x=8,7, a=19 и *E* =0,001

10. Составить программу для выражения с условием:

$$z = \begin{cases} \ln x_1 \times \ln x_2 \times \ldots \times \ln x_{15}, \text{если } \sum_{i=1}^{15} x_i > 15; \\ \sin x_1 \times \sin x_2 \times \ldots \times \sin x_{15}, \text{если } 15 \geq \sum_{i=1}^{15} x_i \geq 14; \\ 7{,}3 \text{ , если } 14 > \sum_{i=1}^{15} \sqrt{x_i}; \end{cases}$$

$0{,}4 \leq x_i \leq 3{,}4 \quad c \ h_x = 0{,}2.$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда

$S(x) = \frac{2x}{1!} + \frac{2^2x^2}{2!} + \frac{2^3x^3}{3!} + \cdots + \frac{(2x)^n}{n!} + \cdots$ до выполнения условия $\frac{(2x)^n}{n!} \leq \varepsilon$

для x=0.501 и ε =0.001

для x=0.807 и ε =0.005

для x=0.909 и ε =0.0001

11. Составить программу для выражения с условием:

$$z = \begin{cases} y + y^2 \text{ , если } ctgx_1 \cdot ctgx_2 \cdot \ldots \cdot ctgx_8 \geq 12 \\ 2^y, \text{если } \quad 12 > ctgx_1 \cdot ctgx_2 \cdot \ldots \cdot ctgx_8 > -7 \\ \sin y \text{ , если } ctgx_1 \cdot ctgx_2 \cdot \ldots \cdot ctgx_8 \leq -7 \end{cases}$$

Заданы y и массив $x_i(i = \overline{1,8})$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда

F(x)=1 - x^2 + x^3 - x^4-…± x^{n-1}+…до выполнения условия $|x^{n-1}| \geq$ eps

а) для x=0.51 и eps=0.0001

б) для x=0.71 eps=0.01

в) для x=0.61 eps=0.0005

12. Программирование ветвления с тремя альтернативами

$$z = \begin{cases} y + y^2 \text{ , если } ctgx_1 \cdot ctgx_2 \cdot \ldots \cdot ctgx_8 \geq 12 \\ 2^y, \text{если } \quad 12 > ctgx_1 \cdot ctgx_2 \cdot \ldots \cdot ctgx_8 > -7 \\ \sin y \text{ , если } ctgx_1 \cdot ctgx_2 \cdot \ldots \cdot ctgx_8 \leq -7 \end{cases}$$

Заданы y и массив $x_i(i = \overline{1,8})$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда

$F(x) = 1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 + 5x^4 + \cdots + (-1)^{n-1} \cdot n \cdot x^{n-1} + \cdots,$ вычислять до выполнения условия $(n \cdot x^{n-1}) \geq \varepsilon$, где

$\varepsilon = 0{,}001; \ 0{,}0005; \ 0{,}001$

$x = 0{,}51; \ 0{,}708; 0{,}9$

13. Составить программу нахождения выражения, если заданы y и массив xi (i=1..8)

$$z = \begin{cases} y + y^2, \text{если } ctg\, x_1 \cdot ctg\, x_2 \cdot \ldots \cdot ctg\, x_8 \geq 12 \\ 2y, \text{если } 12 > ctg\, x_1 \cdot ctg\, x_2 \cdot \ldots \cdot ctg\, x_8 \geq -7 \\ \sin y, \text{если } ctg\, x_1 \cdot ctg\, x_2 \cdot \ldots \cdot ctg\, x_8 < -7 \end{cases}$$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия, что *n*-ый член ряда меньше или равен *eps:*

$$F(x) = 1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 + \ldots + nx^{n-1}$$

$$\text{для } x = 0.51; 0.708; 0,9$$

$$eps = 0,001; 0,0005; 0,001$$

14. Программирование ветвления с тремя альтернативами

$z = \sin(y_1) \times \sin(y_2) \times \ldots \times \sin(y_8) + \sum_{i=1}^{16} y_i^2$, где

$$y_i \begin{cases} |x_i|, \text{если } x_i \leq -1 \\ \sqrt{|x_i|}, \text{если } -1 < x_i < 2 \\ x_i^2, \text{если } 2 \leq x_i \end{cases}$$

$-5 \leq x_i \leq 1$ с шагом $h_i = 0,4$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда

$F(x) = x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} + \cdots + \left|\frac{x^n}{n}\right| + \cdots$, вычислять до выполнения условия $\left|\frac{x^n}{n}\right| \geq \varepsilon$, где $\varepsilon = 0{,}005;\ 0{,}0001;\ 0{,}01 \quad x = 0{,}71;\ 0{,}848; 0{,}9$

15. Составить программу нахождения выражения, если заданы y и массив x_i (i=1..9)

$$z = \begin{cases} y, \text{если } \sum_{i=1}^{9} x_i^{\,3} > 20 \\ \sqrt{y}, \text{если } 20 \geq \sum_{i=1}^{9} x_i^{\,3} \geq 15 \\ \ln y, \text{если } \sum_{i=1}^{9} x_i^{\,3} < 15 \end{cases}$$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия, что n-ый член ряда меньше или равен *eps:*

$$F(x) = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \ldots + \frac{x^{2n-1}}{2n-1}$$

$$\text{для } x = 1{,}6$$

$$eps = 0{,}01$$

16. Составить программу нахождения выражения, если заданы y и массив x_i (i=1..9)

$$z = \begin{cases} y, \text{если} \sum_{i=1}^{9} x_i^3 > 20 \\ \sqrt{y}, \text{если } 20 \geq \sum_{i=1}^{9} x_i^3 \geq 15 \\ \ln y, \text{если} \sum_{i=1}^{9} x_i^3 < 15 \end{cases}$$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия, что n-ый член ряда меньше или равен *eps:*

$$F(x) = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \ldots + \frac{x^{2n-1}}{2n-1}$$

$для\ x = 1{,}6$

$eps = 0{,}01$

17. Составить программу нахождения выражения, если задан массив x_i (i=1..6)

$$z = \sum_{i=1}^{6} ctg\ y_i, где$$

$$y_i = \begin{cases} \sqrt{x^3{}_i}, если\ \ x_i \geq 5; \\ 3^{x_i}, если\ 5 > x_i > 2; \\ tg\ x_i, если\ 2 \geq 2 \geq x_i > -1 \\ e^{-x_i}, если\ -1 \geq x_i \end{cases}$$

Составить программу вычисления функции F(x), разложенной в ряд:

$$F(x) = 1 + (\frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \ldots + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \ldots)$$

До выполнения условия $\left|\frac{x^{2n}}{(2n)!}\right| \leq \varepsilon$, где ε = 0,005; 0,001 x = -0,0273; -2

18. Составить программу нахождения выражения, если задан массив x_i (i=1..5)

$$z = \sum_{i=1}^{5} tg\ y_i, где$$

$$y_i = \begin{cases} \sin\ x_i, если\ \ \sqrt{|x_i|} + x_i > tg\ x_i \\ \cos\ x_i, если\ \ tg\ x_i \geq \sqrt{|x_i|} + x_i \geq tg\ x_i - 3 \\ 8x_i, если\ \ tg\ x_i - 3 > \sqrt{|x_i|} + x_i \end{cases}$$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия, что *n*-ый член ряда меньше или равен ε:

$$F(a,\varphi) = 1 + (a\cos\varphi + a^2\cos 2\varphi + a^3\cos 3\varphi + ... + a^n\cos n\varphi)$$

где ε=0,001;0,005; a=0,13;0,1; φ=0,1;0,2

19. Составить программу нахождения выражения, если заданы t и массив x_i (i=1..17)

$$z = \begin{cases} \ln x_1 \times \ln x_2 \times .. \times \ln x_{17}\ \text{, если } 2^t > 3.1 \\ \cos x_1 \times \cos x_2 \times .. \times \cos x_{17}\text{, если } 3.1 \ge 2^t \ge 3.05 \\ x_1^3 \times x_2^3 \times .. \times x_{17}^3\text{, если } 3.05 > 2^t > 3 \\ (\cos x_1 - 1) \times (\cos x_2 - 1) \times .. \times (\cos x_{17} - 1)\text{, если } 3 \ge 2^t \end{cases}$$

t=1.4 2<=x_n<=10 с h_x=0.5

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия, что *n*-ый член ряда меньше или равен ε:

$$f(x,\varphi) = x \times \sin\varphi + x^2 \times \sin(2\times\varphi) + \dots + x^n \times \sin(n\times\varphi) + \dots$$

$|x^n \times \sin(n\times\varphi)| \le \varepsilon$, где $\varepsilon = 0.0001; 0.001; 0.1$ $x = 0.25; 0.36; 0.78$ $\varphi = \frac{\pi}{6}$

20. Составить программу нахождения выражения, если задан массив x_i (i=1..8)

$$y_i = \begin{cases} \sqrt{x_i}\ \text{, если } x_i > 0.5(x_i^2+1) \\ \sqrt{x_i} + x_i^2\ \text{, если } 0.5(x_i^2+1) \ge x_i \ge 0.2(x_i^2+1) \\ \sin x_i\ \text{, если } 0.2(x_i^2+1) > x_i \end{cases}$$

Составить программу вычисления функции F(x), разложенной в ряд:

$F(x)=\cos x+\frac{1}{2}\cos 2x+\frac{1}{3}\cos 3x+\ldots+\frac{1}{n}\cos nx$

до выполнения условия $\left|\frac{1}{n}\cos nx\right| \le E$, где *E*=0.005; 0.0001; x=0.4; 0.6.

21. Составить программу для выражения с условием:

$$z = \begin{cases} 4.2\text{, если } tg\,t > 4; \\ 12.8\text{, если } 4 \ge tg\,t > -1; \\ lg|x_1| * lg|x_2| * \dots * lg|x_8|\text{, если } -1 \ge tg\,t \ge -6; \\ lg|x_1+1| * lg|x_2+1| * \dots * lg|x_8+1|\text{, если } -6 > tg\,t. \end{cases}$$

Задано t и массив $x_i (i = \overline{1,8})$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия, что *n*-ый член ряда меньше или равен *eps:*

$$F(x) = \frac{x}{2} - \frac{4}{x}\left(\cos x + \frac{\cos 3x}{3^2} + \frac{\cos 5x}{5^2} + \dots + \frac{\cos(2x-1)x}{(2n-1)^2}\right)$$

для $eps = 0.0005, 0.0001,$ и $x = 2.5, 3.5$

22. Составить программу для выражения с условием:

$$z=(\sin y_1-\cos y_1)(\sin y_2-\cos y_2)...(\sin y_5-\cos y_5)$$

$$y_i=\begin{cases} x_i, \text{ } если & \ln x_i^{\,2}>\lg(|tgx_i|); \\ \sqrt{|x_i|}, если & \lg(|tgx_i|)>\ln x_i^{\,2}>\lg(|tgx_i|)-2; \\ x_i^{\,2}, \text{ } если & \lg(|tgx_i|)-2\ge \ln x_i^{\,2}; \end{cases}$$

Задан массив $x_i (i=\overline{1{,}5})$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда

$$F(x)=\frac{\sin x}{2}+\frac{\sin 2x}{2^2}+...+\frac{\sin nx}{2^n}+...,$$

До выполнения условия $\left|\frac{\sin nx}{2^n}\right|\le\varepsilon,$

где $\varepsilon=0{,}005;\ 0{,}001;\ 0{,}001;\ x=15;\ 16;\ 19.$

23. Составить программу нахождения выражения:

$z=\sum_{i=1}^{26}\arctan y_i$ где

$$y_i=\begin{cases} e^{x_i}, если\ x_i^{\,2}+2x_i>\tan x_i\ ; \\ \sqrt{x_i}, если\ \tan x_i\ge x_i^{\,2}+2x_i\ge\tan x_i-1\ ; \\ x_i^{\,2}, если\ x_i^{\,2}+2x_i<\tan x_i-1\ ; \end{cases}$$

$0{,}5\le x_i\le 2{,}5$ с $h_x=0{,}4.$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия, что *n*-ый член ряда меньше или равен *eps:*

$$F(x)=\frac{4a}{\pi}\left(\sin x+\frac{\sin 3x}{3}+\cdots+\frac{\sin(2n-1)x}{2n-1}+\cdots\right),$$

до выполнения условия $\left|\frac{\sin(2n-1)x}{2n-1}\right|\le E,$

для x=0,6734, a=17 и eps=0,001

24. Составить программу нахождения выражения, если заданы t и массив x_i (i=1..8)

$$z=\begin{cases} \sum_{i=1}^{7}(xi^3+lnxi^3), если\ cost<-0{,}9 \\ \sum_{i=1}^{7}(x_i^2+lnx_i^2), если\ -0{,}9\le cost<0{,}3 \\ 2{,}05, если-0{,}1<\cos t<0{,}3 \\ 3{,}04, если\ 0{,}3\le\cos t \end{cases}$$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия, что *n*-ый член ряда меньше или равен *eps:*

$$F(x)=\frac{x}{2}-\frac{4}{x}\left(cosx+\frac{cos3x}{3^2}+\frac{cos5x}{5^2}+\cdots+\frac{cos(2x-1)x}{(2n-1)^2}\right.$$

для $eps=0.0005{,}0.0001$, и $x=2.5, 3.5$,

25. Составить программу нахождения выражения, если задан массив x_i (i=1..5)

$$z = (\sin y_1 - \cos y_1)(\sin y_2 - \cos y_2)\ldots(\sin y_5 - \cos y_5), \text{ где}$$

$$y_i = \begin{cases} x_i, \text{если } \ln x_i^2 \ge \log|\tan x_i| \\ \sqrt{|x_i|}, \text{если } \log|\tan x_i| > \ln x_i^2 > \log|\tan x_i| - 2 \\ x_i, \text{если } \log|\tan x_i| - 2 \ge \log x_i^2 \end{cases}$$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия, что *n*-ый член ряда меньше или равен *eps:*

$$F(x) = x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \ldots + \frac{x^n}{n}$$

$для\ x = 0{,}61$

$eps = 0{,}01$

26. Составить программу нахождения выражения, если задан массив x_i (i=1..9)

$$y_i = \begin{cases} \sqrt{x_i} \ \text{, если } x_i > 0.5(x_i^2+1) \\ \sqrt{x_i} + x_i^2 \ \text{, если } 0.5(x_i^2+1) \ge x_i \ge 0.2(x_i^2+1) \\ \sin x_i \ \text{, если } 0.2(x_i^2+1) > x_i \end{cases}$$

Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда до выполнения условия, что *n*-ый член ряда меньше или равен *eps:*

$$F(x) = 1 + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^4} + \ldots + \frac{1}{x^{2n}}$$

$для\ x = 5{,}1$

$eps = 0{,}01$

Мультимедийное электронное издание

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА В MCAD. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Мультимедийное электронное пособие для бакалавров
в системе дистанционного обучения «Moodle»

Составитель
Озерная Светлана Алексеевна

Редактор И.И. Спиридонова
Довёрстка И.И. Спиридонова

Электронный ресурс

Арт. Э22 / 2013.

Самарский государственный аэрокосмический университет.
443086, Самара, Московское шоссе, 34.

Изд-во Самарского государственного аэрокосмического университета.
443086, Самара, Московское шоссе, 34.
.

Приложение 1
ОБРАЗЕЦ ОТЧЕТА ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВПО «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П.КОРОЛЕВА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» (СГАУ)
Факультет экономики и управления
Кафедра математических методов в экономике

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Выполнил	А.А. Моренец
гр.	711
Проверила	С.А. Озерная
Дата	

Самара 2012

1. Вычисление значения сложного математического выражения

Задание 1.1. Вычислить:

$$f = \frac{-7 + bx + dx^2}{4 - \sqrt{|x|}} \qquad z = \frac{1}{x^2 - x + 1}$$

для *x=-1.24* *b=0.587* *d=4.2*

Задание 1.1

$x := -1.24 \qquad b := 0.587 \qquad d := 4.2$

$$f := \frac{\left(-7 + b\cdot x + d\cdot x^2\right)}{\left(4 - \sqrt{|x|}\right)} \qquad f = -0.44$$

$$z := \frac{1}{\left(x^2 - x + 1\right)} \qquad z = 0.265$$

2. Вычисление значения выражения с условием

Задание 2.1. Вычислить:

$$a = 0.75\sqrt{0.5} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{4} \qquad b = 100^{\frac{1}{2}\ln 9 - \ln 2}\, tg\,\frac{1}{3}$$

$$k = \begin{cases} \sqrt{15a^2 + 21b^2} \text{ при } a > b \\ \sqrt{15b^2 + 21a^2} \text{ при } a \le b \end{cases}$$

3. Вычисление значений функции на заданном отрезке и построение графика

Задание 3.1. Вычислить:

$$f(x) = \cos(x + \frac{1}{5})$$

$$z(x) = \sin(x + 4)$$

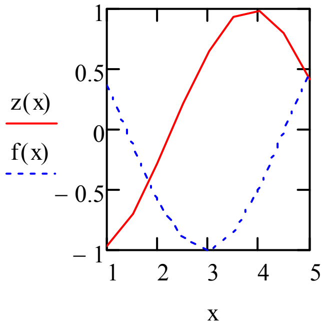
для $x \in [1;5]$

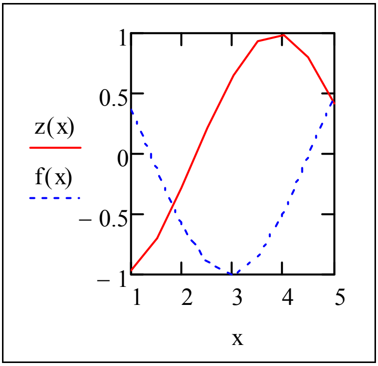
с шагом $dx = 0{,}5$

Табулирование двух функций одной переменной

$$x := 1, 1.5 .. 5 \qquad f(x) := \cos\left(x + \frac{1}{5}\right) \qquad z(x) := \sin(x + 4)$$

x =	f(x) =	z(x) =
1	0.362	-0.959
1.5	-0.129	-0.706
2	-0.589	-0.279
2.5	-0.904	0.215
3	-0.998	0.657
3.5	-0.848	0.938
4	-0.49	0.989
4.5	-0.012	0.798
5	0.469	0.412





4. Получение векторов функции на заданном отрезке и построение графика

Задание 4.1. Получить таблицу функций $\boldsymbol{f_i}$ и $\boldsymbol{z_i}$:

$$f_i = \cos\left(x_i + \frac{1}{5}\right) \qquad z_i = \sin(x_i + 4)$$

для $x \in [1;5]$ *с шагом* $dx = 0{,}5$

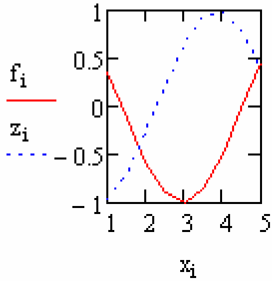
Получение одномерных массивов x , f , z

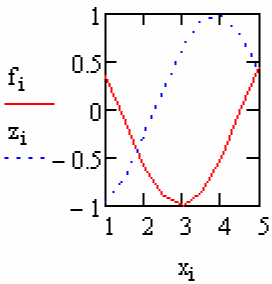
Исходные данные

ORIGIN := 1 n := 9 i := 1 .. n xn := 1 dx := 0.5

$x_i := xn + dx\cdot(i-1)$ $z_i := \sin(x_i + 4)$ $f_i := \cos\left(x_i + \frac{1}{5}\right)$

$$x = \begin{pmatrix} 1 \\ 1.5 \\ 2 \\ 2.5 \\ 3 \\ 3.5 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix} \quad f = \begin{pmatrix} 0.362 \\ -0.129 \\ -0.589 \\ -0.904 \\ -0.998 \\ -0.848 \\ -0.49 \\ -0.012 \\ 0.469 \end{pmatrix} \quad z = \begin{pmatrix} -0.959 \\ -0.706 \\ -0.279 \\ 0.215 \\ 0.657 \\ 0.938 \\ 0.989 \\ 0.798 \\ 0.412 \end{pmatrix}$$





5. Работа с одномерными векторами

Задание 5.1. Вычислить значение функции ***f(x)***

Задание 5.1. Вычислить значение функции $\boldsymbol{f(x_i)=\cos(x_i)}$ для заранее заданных значений $\boldsymbol{x_i}$, кроме того найти сумму элементов вектора $\boldsymbol{f}$, сумму только отрицательных элементов и количество только положительных.

Работа с одномерными массивами Исходные данные

$ORIGIN := 1 \qquad i := 1..7$

$$x := \begin{pmatrix} -1 \\ \frac{\pi}{2} \\ 0 \\ -4 \\ 7 \\ -6 \\ \pi \end{pmatrix} \qquad f_i := \cos(x_i) \qquad f = \begin{pmatrix} 0.54 \\ 0 \\ 1 \\ -0.654 \\ 0.754 \\ 0.96 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов вектора f $\quad sumf := \sum_i f_i \qquad sumf = 1.601$

Найти сумму только отрицательных элементов вектора f $\quad sumotr := \sum_i if(f_i < 0, f_i, 0) \qquad sumotr = -1.654$

Найти количество только положительных элементов вектора f

$$kolpol := \sum_i if(f_i > 0, 1, 0) \qquad kolpol = 5$$

Сначала задать размер вектора x и его значения

$$x := \begin{pmatrix} -1 \\ \frac{\pi}{2} \\ 0 \\ -4 \\ 7 \\ -6 \\ \pi \end{pmatrix} \quad f_i := \cos(x_i) \quad f = \begin{pmatrix} 0.54 \\ 0 \\ 1 \\ -0.654 \\ 0.754 \\ 0.96 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Обратите внимание на условие под знаком суммы!

Найти сумму элементов вектора f $\quad sumf := \sum_i f_i \quad sumf = 1.601$

Найти сумму только отрицательных элементов вектора f $\quad sumotr := \sum_i \mathrm{if}(f_i < 0, f_i, 0) \quad sumotr = -1.654$

Найти количество только положительных элементов вектора f

$$kolpol := \sum_i \mathrm{if}(f_i > 0, 1, 0) \quad kolpol = 5$$

6. *Работа с матрицами*

Задание 6.1. В заданной матрице найти

- ✓ сумму элементов в каждом столбце,
- ✓ сумму элементов в каждой строке,
- ✓ произведение элементов в каждом столбце,
- ✓ произведение элементов в каждой строке.

Первый вариант. Найти сумму элементов в каждом столбце.

Работа с матрицей размерностью строк **k**, столбцов **n**

Исходные данные

$ORIGIN := 1 \qquad k := 4 \qquad n := 3 \qquad j := 1..n \qquad i := 1..k$

$$a := \begin{pmatrix} -4 & -5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & -6 \\ -2 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Выделить из матрицы столбцы для проверки суммирования

$d_j := a^{\langle j \rangle}$ или $d_1 := a^{\langle 1 \rangle} \quad d_2 := a^{\langle 2 \rangle} \quad d_3 := a^{\langle 3 \rangle}$

$$d_1 = \begin{pmatrix} -4 \\ 7 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} \qquad d_2 = \begin{pmatrix} -5 \\ 8 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix} \qquad d_3 = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \\ -6 \\ -7 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов в каждом столбце

$sumd\_1 := \sum_i a_{i,1} \qquad sumd\_1 = 1$

$sumd\_2 := \sum_i a_{i,2} \qquad sumd\_2 = 12$

$sumd\_3 := \sum a_{i,3} \qquad sumd\_3 = 2$

или

$$sumd_j := \sum d_j \qquad sumd = \begin{pmatrix} 1 \\ 12 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Работа с матрицей размерностью строк **k**, столбцов **n**

Исходные данные

$ORIGIN := 1 \quad k := 4 \quad n := 3 \quad j := 1..n \quad i := 1..k$

$$a := \begin{pmatrix} -4 & -5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & -6 \\ -2 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Выделить из матрицы столбцы для проверки суммирования

$d_j := a^{\langle j \rangle}$ или $d_1 := a^{\langle 1 \rangle}$ $d_2 := a^{\langle 2 \rangle}$ $d_3 := a^{\langle 3 \rangle}$

$$d_1 = \begin{pmatrix} -4 \\ 7 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} \quad d_2 = \begin{pmatrix} -5 \\ 8 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix} \quad d_3 = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \\ -6 \\ -7 \end{pmatrix}$$

Теперь каждый столбец матрицы – одномерный вектор. Можем найти сумму элементов каждого вектора

$$sumd_j := \sum d_j \qquad sumd = \begin{pmatrix} 1 \\ 12 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Второй вариант.
Найти сумму элементов в каждой строке.

Работа с матрицей размерностью строк **k**, столбцов **n**

Исходные данные

ORIGIN := 1 k := 4 n := 3 j := 1.. n i := 1.. k

$$a := \begin{pmatrix} -4 & -5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & -6 \\ -2 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов в каждой строке

$$sumss\_1 := \sum_j a_{1,j} \qquad sumss\_1 = -3$$

Транспонируем матрицу ***a*** и получим новую матрицу ***b***

$$b := a^T \qquad b = \begin{pmatrix} -4 & 7 & 0 & -2 \\ -5 & 8 & 4 & 5 \\ 6 & 9 & -6 & -7 \end{pmatrix}$$

Выделить из матрицы ***b*** столбцы для проверки суммирования

$$ss_i := b^{\langle i \rangle}$$

$$ss_1 = \begin{pmatrix} -4 \\ -5 \\ 6 \end{pmatrix} \quad ss_2 = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix} \quad ss_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -6 \end{pmatrix} \quad ss_4 = \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \\ -7 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов в каждом столбце матрицы ***b***

$$sumss_i := \sum ss_i \qquad sumss = \begin{pmatrix} -3 \\ 24 \\ -2 \\ -4 \end{pmatrix}$$

Работа с матрицей размерностью строк **k**, столбцов **n**

Исходные данные

$ORIGIN := 1 \qquad k := 4 \qquad n := 3 \qquad j := 1..n \qquad i := 1..k$

$$a := \begin{pmatrix} -4 & -5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & -6 \\ -2 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Внимание! Для первой строки в явной форме индекс i=1.
Вариант можно использовать, если строк мало.

Найти сумму элементов в каждой строке

$$sumss\_1 := \sum_{j} a_{1,j} \qquad sumss\_1 = -3$$

Выделять из матрицы можно только столбцы, поэтому транспонируем.

Транспонируем матрицу ***a*** и получим новую матрицу ***b***

$$b := a^T \qquad b = \begin{pmatrix} -4 & 7 & 0 & -2 \\ -5 & 8 & 4 & 5 \\ 6 & 9 & -6 & -7 \end{pmatrix}$$

Выделить из матрицы ***b*** столбцы для проверки суммирования

$$ss_i := b^{\langle i \rangle}$$

$$ss_1 = \begin{pmatrix} -4 \\ -5 \\ 6 \end{pmatrix} \quad ss_2 = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix} \quad ss_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -6 \end{pmatrix} \quad ss_4 = \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \\ -7 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов в каждом столбце матрицы ***b***

$$sumss_i := \sum ss_i \qquad sumss = \begin{pmatrix} -3 \\ 24 \\ -2 \\ -4 \end{pmatrix}$$

Третий вариант.
Найти сумму элементов в каждом столбце и сумму элементов в каждой строке.

Работа с матрицей размерностью строк **k**, столбцов **n**

Исходные данные

$ORIGIN := 1$ $k := 4$ $n := 3$ $j := 1..n$ $i := 1..k$

$$a := \begin{pmatrix} -4 & -5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & -6 \\ -2 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

$$sumvcex := \sum_i \left(\sum_j a_{i,j} \right) \qquad sumvcex = 15$$

Найти сумму элементов в каждой строке

$$ssum_i := \sum_j a_{i,j} \qquad ssum = \begin{pmatrix} -3 \\ 24 \\ -2 \\ -4 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов в каждом столбце

$$sssum_j := \sum_i a_{i,j} \qquad sssum = \begin{pmatrix} 1 \\ 12 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$sumvcex := \sum_i \left(\sum_j a_{i,j} \right) \qquad sumvcex = 15$$

Найти сумму элементов в каждой строке

$$ssum_i := \sum_j a_{i,j} \qquad ssum = \begin{pmatrix} -3 \\ 24 \\ -2 \\ -4 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов в каждом столбце

$$sssum_j := \sum_i a_{i,j} \qquad sssum = \begin{pmatrix} 1 \\ 12 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Четвертый вариант.
Найти произведение элементов в каждом столбце и в каждой строке.

Найти произведение элементов в каждой строке и произведение элементов в каждом столбце матрицы размерностью строк **k**, столбцов **n**

Исходные данные

$ORIGIN := 1 \qquad k := 4 \qquad n := 3 \qquad j := 1..n \qquad i := 1..k$

$$a := \begin{pmatrix} -4 & -5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & -6 \\ -2 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Найти произведение элементов в каждой строке

$$prostr_i := \prod_j a_{i,j} \qquad prostr = \begin{pmatrix} 120 \\ 504 \\ 0 \\ 70 \end{pmatrix}$$

Найти произведение элементов в каждом столбце

$$prosto_j := \prod_i a_{i,j} \qquad prosto = \begin{pmatrix} 0 \\ -800 \\ 2.268 \times 10^3 \end{pmatrix}$$

Найти произведение элементов в каждой строке

$$prostr_i := \prod_j a_{i,j} \qquad prostr = \begin{pmatrix} 120 \\ 504 \\ 0 \\ 70 \end{pmatrix}$$

Найти произведение элементов в каждом столбце

$$prosto_j := \prod_i a_{i,j} \qquad prosto = \begin{pmatrix} 0 \\ -800 \\ 2.268 \times 10^3 \end{pmatrix}$$

7. Решение линейных уравнений

Задание 7.1.

1).Найти корни уравнения ***f(x)=x³-3***.

à) **Графическое решение уравнений**

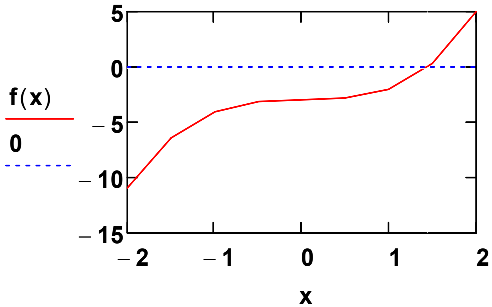
$$\mathbf{x} := -2, -1.5 .. 2 \qquad \mathbf{f(x)} := \mathbf{x}^3 - 3$$

x =

-2
-1.5
-1
-0.5
0
0.5
1
1.5
2

f(x) =

-11
-6.375
-4
-3.125
-3
-2.875
-2
0.375
5



При x= 1.401 значение y= −0.15625 будет близко к нулю

б) Решение уравнения с использованием функции Root()

Задать значение x , близкое к корню, например,

$x := 1.3$

$xx := \mathrm{root}(f(x), x)$

$xx = 1.442$ Получено точное значение корня

2).Найти корни квадратного уравнения ***-5x²+6x+9=0*** в общем виде.

Корни полинома второй степени

$aa := -5 \quad bb := 6 \quad c1 := 9$

$\left(aa\,x^2 + bb\cdot x + c1\right)$

Значения коэффициентов можно подставить в уравнение

$$\begin{pmatrix} -\dfrac{\dfrac{bb}{2} - \dfrac{\sqrt{bb^2 - 4\cdot aa\cdot c1}}{2}}{aa} \\ -\dfrac{\dfrac{bb}{2} + \dfrac{\sqrt{bb^2 - 4\cdot aa\cdot c1}}{2}}{aa} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0.87 \\ 2.07 \end{pmatrix}$$

$$x^2 + 6x + 9$$

$$\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \end{pmatrix}$$

8. Решение систем линейных уравнений

Задание 8.1. Дана система линейных уравнений:

$$\begin{cases} 4\boldsymbol{x}_1 + 0{,}24\boldsymbol{x}_2 - 0{,}08\boldsymbol{x}_3 = 8 \\ 0{,}09\boldsymbol{x}_1 + 3\boldsymbol{x}_2 - 0{,}15\boldsymbol{x}_3 = 9 \\ 0{,}04\boldsymbol{x}_1 - 0{,}08\boldsymbol{x}_2 + 4\boldsymbol{x}_3 = 20 \end{cases}$$

1). Решение системы линейных уравнений в матричной форме.

Задана система линейных уравнений

$$\begin{cases} 4\boldsymbol{x}_1 + 0{,}24\boldsymbol{x}_2 - 0{,}08\boldsymbol{x}_3 = 8 \\ 0{,}09\boldsymbol{x}_1 + 3\boldsymbol{x}_2 - 0{,}15\boldsymbol{x}_3 = 9 \\ 0{,}04\boldsymbol{x}_1 - 0{,}08\boldsymbol{x}_2 + 4\boldsymbol{x}_3 = 20 \end{cases}$$

Определить размерность матрицы ***a*** и вектора ***b*** и ввести значения коэффициентов

$$a := \begin{pmatrix} 4 & 0.24 & -0.08 \\ 0.09 & 3 & -0.15 \\ 0.04 & 0.08 & 4 \end{pmatrix} \qquad b := \begin{pmatrix} 8 \\ 9 \\ 20 \end{pmatrix}$$

Массив ***x*** получается в результате умножения обращенной матрицы ***a*** на вектор ***b***

$$x := a^{-1} \cdot b \qquad x = \begin{pmatrix} 1.907 \\ 3.189 \\ 4.917 \end{pmatrix}$$

2). Решение системы линейных уравнений с использованием функции LSOLVE.

Решить систему уравнений можно через функцию $\mathrm{lsolve}(a, b)$

$$xx := \mathrm{lsolve}(a, b) \qquad xx = \begin{pmatrix} 1.907 \\ 3.189 \\ 4.917 \end{pmatrix}$$

9. Решение нелинейных уравнений

Задание 9.1. Решить нелинейное уравнение:

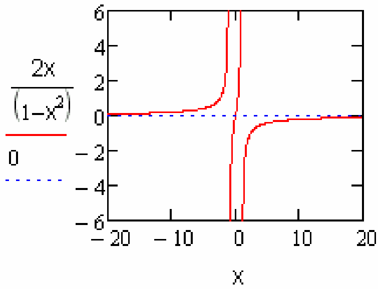
$$\frac{2x}{1-x^2} = 0$$

1). Решение нелинейного уравнения с использованием функции Polyroots.

Решение нелинейного уравнения polyroots(x)

Задан вектор ***x*** со значениями близкими к предполагаемым корням

$$x := \begin{pmatrix} 0 \\ 1.1 \\ 6 \\ 14 \\ 20 \end{pmatrix}$$

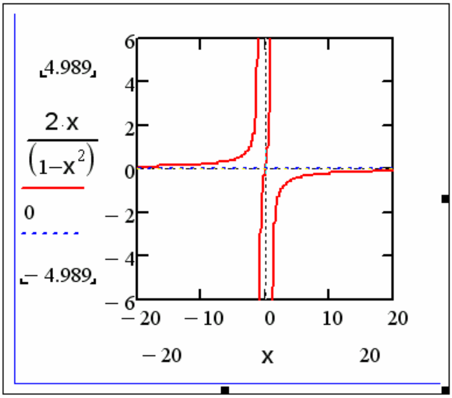


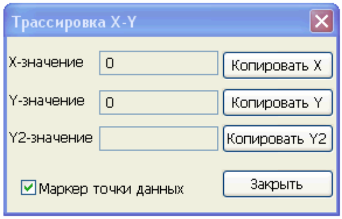
$$\frac{2x}{\left(1 - x^2\right)} = 0$$

$$\text{polyroots}(x) = \begin{pmatrix} -0.307 \\ -0.197 - 0.375i \\ -0.197 + 0.375i \\ 0 \end{pmatrix}$$

2). Решение нелинейного уравнения с использованием функции Find

Решение нелинейного уравнения Given – Find





Первое приближение

$x := 0$

Given

$$\frac{2x}{\left(1 - x^2\right)} = 0$$

$\text{Find}(x) = 0$

10. Решение систем нелинейных уравнений

Задание 10.1. Дана система нелинейных уравнений:

$$\begin{cases} x^3 + xy^2 = 10y \\ x + x^2y + y^3 = 7y \end{cases}$$

Решение системы нелинейных уравнений

Задана окрестность для поиска корня

$x := -5 \qquad y := 1$

Given

$$x^3 + x \cdot y^2 = 10y$$

$$x + x^2 y + y^3 = 7y$$

$$\mathrm{Find}(x, y) = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Определены другие значения окрестности

$x := -2 \qquad y := -1$

Given

$$x^3 + x \cdot y^2 = 10y \qquad x + x^2 y + y^3 = 7y$$

$$\mathrm{Find}(x, y) = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Или найти только x

$x := -2 \qquad y := -1$

Given

$$x^3 + x \cdot y^2 = 10y \qquad x + x^2 y + y^3 = 7y$$

$$\mathrm{Find}(x) = -2$$

11. Интерполяция и экстраполяция

Задание 11.1. Даны два вектора, подобрать аппроксимацию.

1). Одномерная линейная аппроксимация

Одномерная линейная аппроксимация

Определить размерность векторов ***X*** и ***Y***, затем ввести с клавиатуры их значения

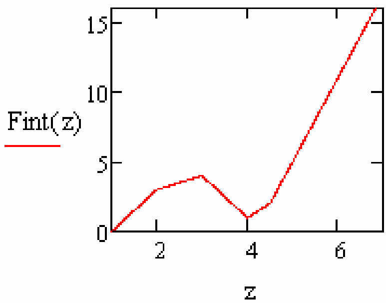
$$X := \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \qquad Y := \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

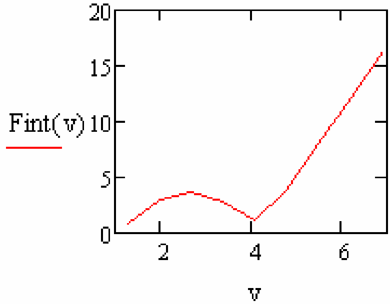
Упорядочить по возрастанию вектор X

$$XX := \mathrm{csort}(X,0) \qquad XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Создать функцию линейной аппроксимации ***Fint(z)*** и построить график

$$\mathrm{Fint}(z) := \mathrm{linterp}(XX, Y, z)$$





Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции линейной аппроксимации ***Fint(v)***, т.е. интерполирование и экстраполяцию

$$v := 1.3, 2 .. 7$$

v =	Fint(v) =
1.3	0.9
2	3
2.7	3.7
3.4	2.8
4.1	1.2
4.8	3.8
5.5	8
6.2	12.2
6.9	16.4

Одномерная линейная аппроксимация

Определить размерность векторов ***X*** и ***Y***, затем ввести с клавиатуры их значения

$$X := \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \qquad Y := \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Упорядочить по возрастанию вектор X

$$XX := \mathrm{csort}(X, 0)$$

Одномерная линейная аппроксимация

Определить размерность векторов ***X*** и ***Y***, затем ввести с клавиатуры их значения

$$X := \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \qquad Y := \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Упорядочить по возрастанию вектор X

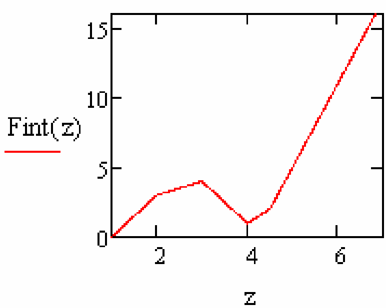
$$XX := \mathrm{csort}(X, 0)$$

$$XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Создать функцию линейной аппроксимации ***Fint(z)*** и построить график

$$\mathrm{Fint}(z) := \mathrm{linterp}(XX, Y, z)$$

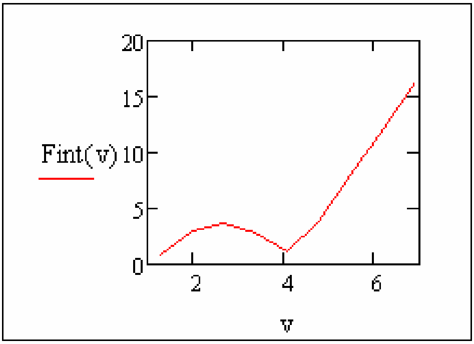
$$\mathrm{Fint}(z) := \mathrm{linterp}(XX, Y, z)$$



Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции линейной аппроксимации ***Fint(v)***, т.е. интерполирование и экстраполяцию

$v := 1.3, 2 .. 7$

v =	Fint(v) =
1.3	0.9
2	3
2.7	3.7
3.4	2.8
4.1	1.2
4.8	3.8
5.5	8
6.2	12.2
6.9	16.4



2). Одномерная сплайн – аппроксимация

а) при приближении в опорных точках к кубическому полиному

Одномерная сплайн-аппроксимация при приближении в опорных точках ***к кубическому полиному***

Определить размерность векторов ***X*** и ***Y***, затем ввести с клавиатуры их значения

$$X := \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y := \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Упорядочить по возрастанию вектор X

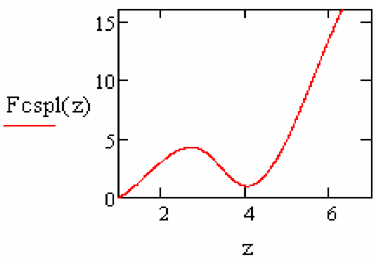
$$XX := \mathrm{csort}(X, 0) \qquad XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Создать сплайн-функцию ***Cspl*** при приближении в опорных точках ***к кубическому полиному***

$$Cspl := \mathrm{cspline}(XX, Y)$$

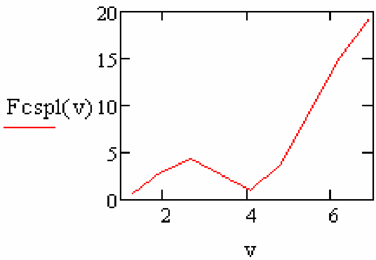
Создать функцию сплайн-интерполяции ***Fcspl(z)*** и построить график

$$Fcspl(z) := \mathrm{interp}(Cspl, XX, Y, z)$$



Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции сплайн-аппроксимации ***Fcspl(v)***, т.е. сплайн-интерполирование и сплайн-экстраполяцию

$$v := 1.3, 2 .. 7$$



v =	Fcspl(v) =
1.3	0.731
2	3
2.7	4.289
3.4	2.694
4.1	0.999
4.8	3.615
5.5	9.136
6.2	15.192
6.9	19.412

Одномерная сплайн-аппроксимация при приближении в опорных точках ***к кубическому полиному***

Определить размерность векторов ***X*** и ***Y***, затем ввести с клавиатуры их значения

$$X := \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \qquad Y := \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Упорядочить по возрастанию вектор X

$$XX := \mathrm{csort}(X, 0) \qquad XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

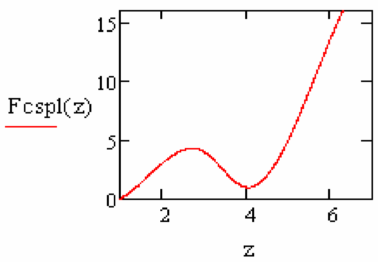
Создать сплайн-функцию ***Cspl*** при приближении в опорных точках ***к кубическому полиному***

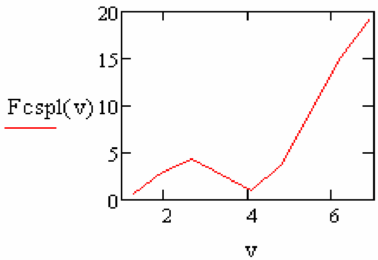
$$Cspl := \mathrm{cspline}(XX, Y)$$

Создать функцию сплайн-интерполяции ***Fcspl(z)*** и построить график

$$Fcspl(z) := \mathrm{interp}(Cspl, XX, Y, z)$$

$$Fcspl(z) := \mathrm{interp}(Cspl, XX, Y, z)$$





Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции сплайн-аппроксимации ***Fcspl(v)***, т.е.сплайн-интерполирование и сплайн-экстраполяцию

$$v := 1.3, 2 .. 7$$

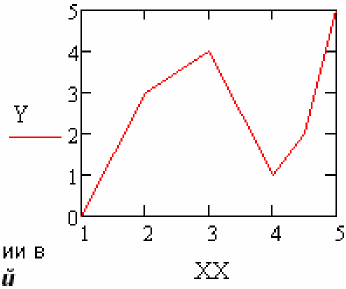
v =	Fcspl(v) =
1.3	0.731
2	3
2.7	4.289
3.4	2.694
4.1	0.999
4.8	3.615
5.5	9.136
6.2	15.192
6.9	19.412

б) при приближении в опорных точках к параболической кривой

Одномерная сплайн-аппроксимация при приближении в опорных точках ***к параболической кривой***

Исходные переменные, для которых сделать сплайн-аппроксимацию

$$XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix} \qquad Y = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

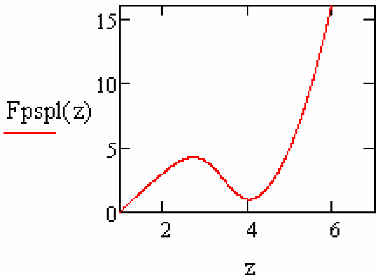


Создать сплайн-функцию ***Pspl*** при приближении в опорных точках ***к параболической кривой***

$$Pspl := pspline(XX, Y)$$

Создать функцию сплайн-интерполяции ***Fpspl(z)*** и построить график

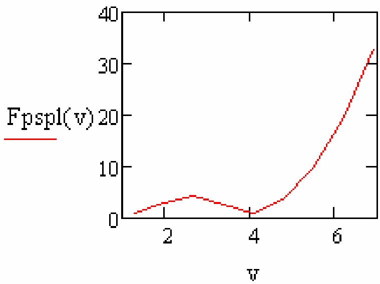
$$Fpspl(z) := interp(Pspl, XX, Y, z)$$



Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции сплайн-аппроксимации ***Fpspl(v)***, т.е. сплайн-интерполирование и сплайн-экстраполяцию

$$v := 1.3, 2..7$$

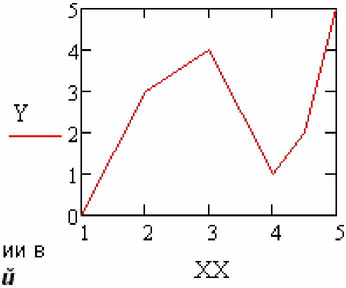
v =	Fpspl(v) =
1.3	0.968
2	3
2.7	4.251
3.4	2.705
4.1	1.001
4.8	3.582
5.5	9.814
6.2	19.603
6.9	32.947



Одномерная сплайн-аппроксимация при приближении в опорных точках ***к параболической кривой***

Исходные переменные, для которых сделать сплайн-аппроксимацию

$$XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix} \qquad Y = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

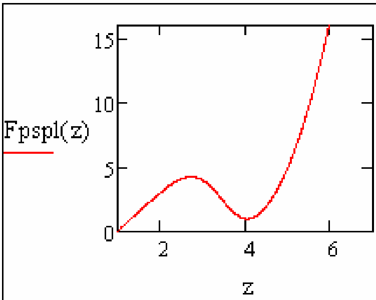


Создать сплайн-функцию ***Pspl*** при приближении в опорных точках ***к параболической кривой***

$$Pspl := pspline(XX, Y)$$

Создать функцию сплайн-интерполяции ***Fpspl(z)*** и построить график

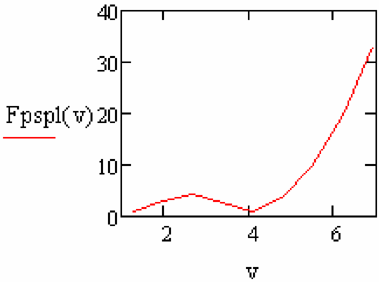
$$Fpspl(z) := interp(Pspl, XX, Y, z)$$



Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции сплайн-аппроксимации ***Fpspl(v)***, т.е.сплайн-интерполирование и сплайн-экстраполяцию

$$v := 1.3, 2 .. 7$$

v =	Fpspl(v) =
1.3	0.968
2	3
2.7	4.251
3.4	2.705
4.1	1.001
4.8	3.582
5.5	9.814
6.2	19.603
6.9	32.947

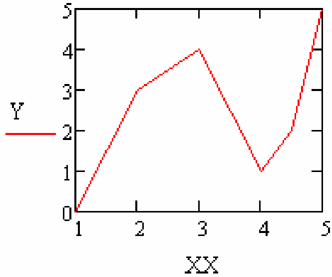


в) при приближении в опорных точках к прямой

Одномерная сплайн-аппроксимация при приближении в опорных точках ***к прямой***

Исходные переменные, для которых сделать сплайн-аппроксимацию

$$XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix} \qquad Y = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

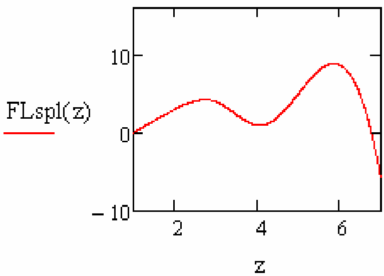


Создать сплайн-функцию ***Lspl*** при приближении в опорных точках ***к прямой***

$$Lspl := lspline(XX, Y)$$

Создать функцию сплайн-интерполяции ***FLspl(z)*** и построить график

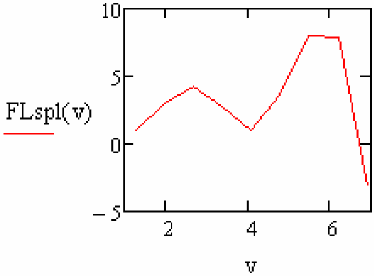
$$FLspl(z) := interp(Lspl, XX, Y, z)$$



Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции сплайн-аппроксимации ***FLspl(v)***, т.е.сплайн-интерполирование и сплайн-экстраполяцию

$$v := 1.3, 2..7$$

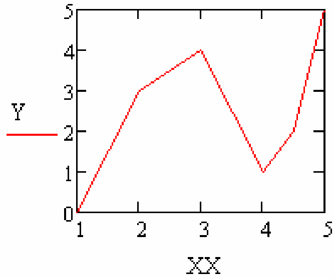
v =	FLspl(v) =
1.3	0.938
2	3
2.7	4.252
3.4	2.717
4.1	0.991
4.8	3.672
5.5	8
6.2	7.838
6.9	-3.099



Одномерная сплайн-аппроксимация при приближении в опорных точках ***к прямой***

Исходные переменные, для которых сделать сплайн-аппроксимацию

$$XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix} \qquad Y = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

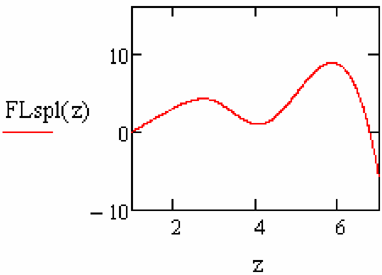


Создать сплайн-функцию ***Lspl*** при приближении в опорных точках ***к прямой***

$$Lspl := lspline(XX, Y)$$

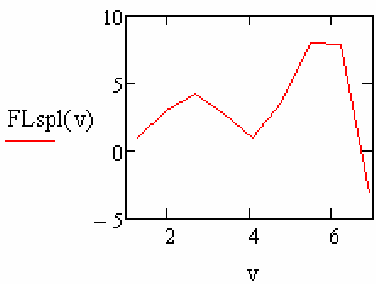
Создать функцию сплайн-интерполяции ***FLspl(z)*** и построить график

$$FLspl(z) := interp(Lspl, XX, Y, z)$$



Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции сплайн-аппроксимации ***FLspl(v)***, т.е.сплайн-интерполирование и сплайн-экстраполяцию

$$v := 1.3, 2 .. 7$$



v =	FLspl(v) =
1.3	0.938
2	3
2.7	4.252
3.4	2.717
4.1	0.991
4.8	3.672
5.5	8
6.2	7.838
6.9	-3.099

12.Программирование в среде MathCad.

Задание 12.1.

а) Составить программу для выражения с условием:

$$a = \sqrt{3{,}5} + 2{,}678^2 - e^{-2}$$

$$b = \cos(4{,}67) - \sin(1{,}254)$$

$$c = \begin{cases} a^2 + b^2, \text{ если } a \geq b \\ \sqrt{a^2 + b^2}, \text{ если } a < b \end{cases}$$

$$\begin{array}{|l} a^2 + b^2 \ \text{ if } \ a < b \\ \sqrt{a^2 + b^2} \ \text{ otherwise} \end{array}$$

$c = 8.962$

Вычисление суммы

b) Составить циклическую программу вычисления ***$sin^2 x+ \ +sin^3 x \dots + sin^{n+1}x$***, для ***$n$=1..5*** и ***$x$=3.1.***

Составить циклическую программу вычисления для n=1...5 и x=3.1

$$\sin(x)^2 + \sin(x)^3 + \dots + \sin(x)^{n+1}$$

Вариант 1

1 $x := 3.1$

2 $$sV1 := \begin{array}{|l} s \leftarrow 0 \\ \text{for } \ n \in 1..5 \\ \quad s \leftarrow s + \sin(x)^{(n+1)} \\ \text{return } \ s \end{array}$$

3 $sV1 = 1.804 \times 10^{-3}$

Вариант 2

1 $x := 3.1$

2 $$sV2 := \begin{array}{|l} s \leftarrow 0 \\ z \leftarrow \sin(x) \\ \text{for } \ n \in 1..5 \\ \quad \begin{array}{|l} z \leftarrow z \cdot \sin(x) \\ s \leftarrow s + z \end{array} \\ \text{return } \ s \end{array}$$

3 $sV2 = 1.804 \times 10^{-3}$

c) Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда

$$F(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} + \ldots + \frac{1}{x^n}$$

для x=2.7 и eps=0.01

Нахождение суммы бесконечного ряда с применением цикла While

$x := 2.7$

$$sum := \left| \begin{array}{l} xn \leftarrow 1 \\ s \leftarrow 0 \\ eps \leftarrow 0.01 \\ n \leftarrow 1 \\ \text{while } |xn| > eps \\ \quad \left| \begin{array}{l} s \leftarrow s + xn \\ xn \leftarrow \dfrac{1}{x^n} \\ n \leftarrow n + 1 \end{array} \right. \\ s \end{array} \right.$$

$sum = 1.577$

d) Составить программу:
задать вектор ***a(6),***
найти сумму элементов вектора ***a(6),***
найти количество отрицательных элементов вектора ***a(6),***
задать матрицу ***b(5x4).***
сумма произведений в каждой строке в матрице ***b(5x4).***

$ORIGIN := 1$ Индексы будут с 1

1. Задать вектор а размерностью а(6)

$$a := \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ 5 \\ 8 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$$

2 Сумма элементов вектора ***a***

$$suma = \left| \begin{array}{l} suma \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 1..6 \\ \quad \left| \begin{array}{l} suma \leftarrow suma + a_i \\ \text{continue} \end{array} \right. \\ \text{return } suma \end{array} \right. = 16$$

3 Количество отрицательных элементов вектора ***a***

$$kolotr = \left| \begin{array}{l} kolotr \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 1..6 \\ \quad \left| \begin{array}{l} kolotr \leftarrow kolotr + 1 \;\; \text{if } a_i < 0 \\ \text{continue} \end{array} \right. \\ \text{return } kolotr \end{array} \right.$$

4 Результат $suma = 16$ $kolotr = 2$

ORIGIN := 1 Индексы будут с 1

1. Задать вектор а размерностью а(6)

$$a := \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ 5 \\ 8 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$$

2 Сумма элементов вектора ***a***

```
suma = | suma ← 0                              = 16
       | for  i ∈ 1..6
       |     | suma ← suma + a_i
       |     | continue
       | return  suma
```

3 Количество отрицательных элементов вектора ***a***

```
kolotr = | kolotr ← 0
         | for  i ∈ 1..6
         |     | kolotr ← kolotr + 1  if  a_i < 0
         |     | continue
         | return  kolotr
```

4 Результат $suma = 16$ $kolotr = 2$

$ORIGIN := 1$ Индексы будут с 1

1. Задать матрицу b размерностью b(5x4)

$$b := \begin{pmatrix} -1 & 7 & 8 & 8 \\ -2 & 0 & 5 & 0 \\ 6 & 0 & 4 & 0 \\ 2 & -9 & 11 & -4 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Сумма произведений в каждой строке

```
sum := | s ← 0                      << Сумма начинается с Нуля
       | for  i ∈ 1 .. 5            Сначала для i=1
       |    | p_i ← 1               << Произведение начинается с 1
       |    | for  j ∈ 1 .. 4       << Перебираем индексы столбца
       |    |    | p_i ← p_i·b_i,j  << Домножаем на следующий
       |    |    |                  элемент из этой строки
       |    |    | continue
       |    | s ← s + p_i           << Прибавляем следующее
       |                            произведение строки
       | return  s
```

3Результат $sum = 344$

$ORIGIN := 1$ Индексы будут с 1

1. Задать матрицу b размерностью b(5x4)

$$b := \begin{pmatrix} -1 & 7 & 8 & 8 \\ -2 & 0 & 5 & 0 \\ 6 & 0 & 4 & 0 \\ 2 & -9 & 11 & -4 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Сумма произведений в каждой строке

```
sum := | s ← 0                      << Сумма начинается с Нуля
       | for  i ∈ 1 .. 5            Сначала для i=1
       |   | p_i ← 1                << Произведение начинается с 1
       |   | for  j ∈ 1 .. 4        << Перебираем индексы столбца
       |   |   | p_i ← p_i·b_i,j    << Домножаем на следующий
       |   |   | continue              элемент из этой строки
       |   | s ← s + p_i            << Прибавляем следующее
       |                               произведение строки
       | return  s
```

3Результат $sum = 344$

е) Составить программу:

$z = y_1 + y_2 + \dots y_9 + \prod_{i=1}^{9} y_i$ где

$$y_i = \begin{cases} 1 \text{ если } x_i < -1 \\ 5 \text{ если } -1 \le x_i \le 1 \\ 3 \text{ если } x_i > 1 \end{cases}$$

массив $x_i (i \in 1{,}9)$ задан

создать вектор ***x***, затем упорядочить

ORIGIN := 1 i := 1..9

$$x := \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \\ 8 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \\ 5 \\ 7 \\ 3 \end{pmatrix} \qquad x := \mathrm{sort}(x) \qquad x = \begin{pmatrix} -5 \\ -1 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \end{pmatrix}$$

показать вектор ***y*** , полученный при заданных условиях

$$sum := \left| \begin{array}{l} sum \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 1..9 \\ \quad \left| \begin{array}{l} y_i \leftarrow 1 \;\; \text{if } x_i < -1 \\ y_i \leftarrow 5 \;\; \text{if } \left(x_i \geq -1 \wedge x_i \leq 1\right) \\ y_i \leftarrow 3 \;\; \text{otherwise} \\ sum \leftarrow sum + y_i \end{array} \right. \\ \text{return } y \end{array} \right. = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 5 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Сумма элементов вектора sum, произведение - pro

$$z := \left| \begin{array}{l} z \leftarrow 0 \\ pro \leftarrow 1 \\ sum \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 1..9 \\ \quad \left| \begin{array}{l} y_i \leftarrow 1 \;\; \text{if } x_i < -1 \\ y_i \leftarrow 5 \;\; \text{if } x_i \geq -1 \wedge x_i \leq 1 \\ y_i \leftarrow 3 \;\; \text{if } x_i > 1 \\ pro \leftarrow pro \cdot y_i \\ sum \leftarrow sum + y_i \end{array} \right. \\ z \leftarrow sum + pro \\ \text{return } z \end{array} \right. = 18254$$

Приложение 1
ОБРАЗЕЦ ОТЧЕТА ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВПО «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П.КОРОЛЕВА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» (СГАУ)
Факультет экономики и управления
Кафедра математических методов в экономике

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Выполнил	А.А. Моренец
гр.	711
Проверила	С.А. Озерная
Дата	

Самара 2012

1. Вычисление значения сложного математического выражения

Задание 1.1. Вычислить:

$$f = \frac{-7 + bx + dx^2}{4 - \sqrt{|x|}} \qquad z = \frac{1}{x^2 - x + 1}$$

для *x=-1.24* *b=0.587* *d=4.2*

Задание 1.1

$x := -1.24 \qquad b := 0.587 \qquad d := 4.2$

$$f := \frac{\left(-7 + b \cdot x + d \cdot x^2\right)}{\left(4 - \sqrt{|x|}\right)} \qquad f = -0.44$$

$$z := \frac{1}{\left(x^2 - x + 1\right)} \qquad z = 0.265$$

2. Вычисление значения выражения с условием

Задание 2.1. Вычислить:

$$a = 0.75\sqrt{0.5} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{4} \qquad b = 100^{\frac{1}{2}\ln 9 - \ln 2}\, tg\,\frac{1}{3}$$

$$k = \begin{cases} \sqrt{15a^2 + 21b^2} \text{ при } a > b \\ \sqrt{15b^2 + 21a^2} \text{ при } a \le b \end{cases}$$

$$a := 0.75 \cdot \sqrt{0.5} - \frac{1}{2} \cdot \sqrt[3]{4} \qquad b := 100^{\frac{1}{2} \cdot \ln(9) - \ln(2)} \cdot \tan\left(\frac{1}{3}\right)$$

$$k := \text{if}\left(a > b, \sqrt{15 \cdot a^2 + 21 \cdot b^2}, \sqrt{15 \cdot b^2 + 21 \cdot a^2}\right)$$

$k = 8.761$

3. Вычисление значений функции на заданном отрезке и построение графика

Задание 3.1. Вычислить:

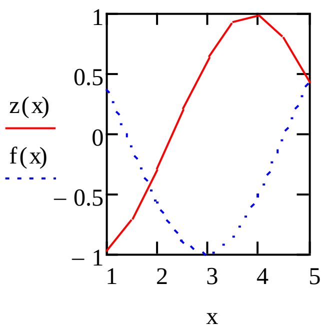
$f(x) = \cos(x + \frac{1}{5})$ $z(x) = \sin(x+4)$

для $x \in [1;5]$ *с шагом* $dx = 0,5$

Табулирование двух функций одной переменной

$x := 1, 1.5 .. 5$ $f(x) := \cos\left(x + \frac{1}{5}\right)$ $z(x) := \sin(x+4)$

x =	f(x) =	z(x) =
1	0.362	-0.959
1.5	-0.129	-0.706
2	-0.589	-0.279
2.5	-0.904	0.215
3	-0.998	0.657
3.5	-0.848	0.938
4	-0.49	0.989
4.5	-0.012	0.798
5	0.469	0.412



4. Получение векторов функции на заданном отрезке и построение графика

Задание 4.1. Получить таблицу функций $\boldsymbol{f_i}$ и $\boldsymbol{z_i}$:

$$f_i = \cos\left(x_i + \frac{1}{5}\right) \qquad z_i = \sin(x_i + 4)$$

для $x \in [1;5]$ *с шагом* $dx = 0{,}5$

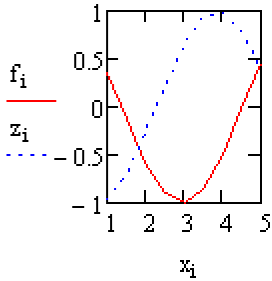
Получение одномерных массивов x , f , z

Исходные данные

ORIGIN := 1 n := 9 i := 1 .. n xn := 1 dx := 0.5

$x_i := xn + dx\cdot(i-1) \qquad z_i := \sin(x_i + 4) \qquad f_i := \cos\left(x_i + \frac{1}{5}\right)$

$$x = \begin{pmatrix} 1 \\ 1.5 \\ 2 \\ 2.5 \\ 3 \\ 3.5 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix} \qquad f = \begin{pmatrix} 0.362 \\ -0.129 \\ -0.589 \\ -0.904 \\ -0.998 \\ -0.848 \\ -0.49 \\ -0.012 \\ 0.469 \end{pmatrix} \qquad z = \begin{pmatrix} -0.959 \\ -0.706 \\ -0.279 \\ 0.215 \\ 0.657 \\ 0.938 \\ 0.989 \\ 0.798 \\ 0.412 \end{pmatrix}$$



5. Работа с одномерными векторами

Задание 5.1. Вычислить значение функции $\boldsymbol{f(x_i)=cos(x_i)}$ для заранее заданных значений $\boldsymbol{x_i}$, кроме того найти сумму элементов вектора ***f***, сумму только отрицательных элементов и количество только положительных.

Работа с одномерными массивами Исходные данные

$ORIGIN := 1 \qquad i := 1..7$

$$x := \begin{pmatrix} -1 \\ \frac{\pi}{2} \\ 0 \\ -4 \\ 7 \\ -6 \\ \pi \end{pmatrix} \qquad f_i := \cos(x_i) \qquad f = \begin{pmatrix} 0.54 \\ 0 \\ 1 \\ -0.654 \\ 0.754 \\ 0.96 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов вектора f $\quad sumf := \sum_i f_i \qquad sumf = 1.601$

Найти сумму только отрицательных элементов вектора f $\quad sumotr := \sum_i if(f_i < 0, f_i, 0) \qquad sumotr = -1.654$

Найти количество только положительных элементов вектора f

$$kolpol := \sum_i if(f_i > 0, 1, 0) \qquad kolpol = 5$$

6. Работа с матрицами

Задание 6.1. В заданной матрице найти

- ✓ сумму элементов в каждом столбце,
- ✓ сумму элементов в каждой строке,
- ✓ произведение элементов в каждом столбце,
- ✓ произведение элементов в каждой строке.

Первый вариант. Найти сумму элементов в каждом столбце.

Работа с матрицей размерностью строк **k**, столбцов **n**

Исходные данные

$ORIGIN := 1 \qquad k := 4 \qquad n := 3 \qquad j := 1..n \qquad i := 1..k$

$$a := \begin{pmatrix} -4 & -5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & -6 \\ -2 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Выделить из матрицы столбцы для проверки суммирования

$d_j := a^{\langle j \rangle}$ или $d_1 := a^{\langle 1 \rangle} \quad d_2 := a^{\langle 2 \rangle} \quad d_3 := a^{\langle 3 \rangle}$

$$d_1 = \begin{pmatrix} -4 \\ 7 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} \qquad d_2 = \begin{pmatrix} -5 \\ 8 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix} \qquad d_3 = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \\ -6 \\ -7 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов в каждом столбце

$$sumd\_1 := \sum_i a_{i,1} \qquad sumd\_1 = 1$$

$$sumd\_2 := \sum_i a_{i,2} \qquad sumd\_2 = 12$$

$$sumd\_3 := \sum a_{i,3} \qquad sumd\_3 = 2$$

или

$$sumd_j := \sum d_j \qquad sumd = \begin{pmatrix} 1 \\ 12 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Второй вариант. Найти сумму элементов в каждой строке.

Работа с матрицей размерностью строк **k**, столбцов **n**

Исходные данные

$\text{ORIGIN} := 1 \qquad k := 4 \qquad n := 3 \qquad j := 1..n \qquad i := 1..k$

$$a := \begin{pmatrix} -4 & -5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & -6 \\ -2 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов в каждой строке

$$sumss\_1 := \sum_j a_{1,j} \qquad sumss\_1 = -3$$

Транспонируем матрицу ***a*** и получим новую матрицу ***b***

$$b := a^T \qquad b = \begin{pmatrix} -4 & 7 & 0 & -2 \\ -5 & 8 & 4 & 5 \\ 6 & 9 & -6 & -7 \end{pmatrix}$$

Выделить из матрицы ***b*** столбцы для проверки суммирования

$$ss_i := b^{\langle i \rangle}$$

$$ss_1 = \begin{pmatrix} -4 \\ -5 \\ 6 \end{pmatrix} \qquad ss_2 = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix} \qquad ss_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -6 \end{pmatrix} \qquad ss_4 = \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \\ -7 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов в каждом столбце матрицы ***b***

$$sumss_i := \sum ss_i \qquad sumss = \begin{pmatrix} -3 \\ 24 \\ -2 \\ -4 \end{pmatrix}$$

Третий вариант. Найти сумму элементов в каждом столбце и сумму элементов в каждой строке.

Работа с матрицей размерностью строк **k**, столбцов **n**

Исходные данные

$ORIGIN := 1$ $\quad k := 4 \quad n := 3 \quad j := 1..n \quad i := 1..k$

$$a := \begin{pmatrix} -4 & -5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & -6 \\ -2 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

$$sumvcex := \sum_i \left(\sum_j a_{i,j} \right) \qquad sumvcex = 15$$

Найти сумму элементов в каждой строке

$$ssum_i := \sum_j a_{i,j} \qquad ssum = \begin{pmatrix} -3 \\ 24 \\ -2 \\ -4 \end{pmatrix}$$

Найти сумму элементов в каждом столбце

$$sssum_j := \sum_i a_{i,j} \qquad sssum = \begin{pmatrix} 1 \\ 12 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Четвертый вариант. Найти произведение элементов в каждом столбце и в каждой строке.

Найти произведение элементов в каждой строке и произведение элементов в каждом столбце матрицы размерностью строк **k**, столбцов **n**

Исходные данные

$ORIGIN := 1 \qquad k := 4 \qquad n := 3 \qquad j := 1..n \qquad i := 1..k$

$$a := \begin{pmatrix} -4 & -5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & -6 \\ -2 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Найти произведение элементов в каждой строке

$$prostr_i := \prod_j a_{i,j} \qquad prostr = \begin{pmatrix} 120 \\ 504 \\ 0 \\ 70 \end{pmatrix}$$

Найти произведение элементов в каждом столбце

$$prosto_j := \prod_i a_{i,j} \qquad prosto = \begin{pmatrix} 0 \\ -800 \\ 2.268 \times 10^3 \end{pmatrix}$$

7. Решение линейных уравнений

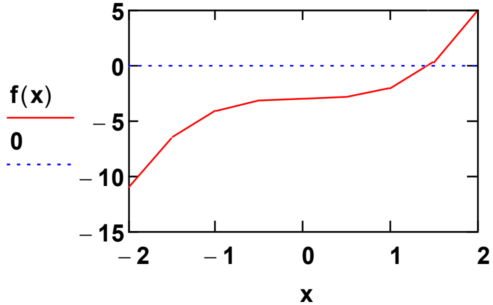
Задание 7.1.

1).Найти корни уравнения ***f(x)=x³-3***.

а) **Графическое решение уравнений**

$\mathbf{x} := -\mathbf{2}, -\mathbf{1.5} .. \mathbf{2}$ $\quad \mathbf{f}(\mathbf{x}) := \mathbf{x}^{\mathbf{3}} - \mathbf{3}$

x =	f(x) =
-2	-11
-1.5	-6.375
-1	-4
-0.5	-3.125
0	-3
0.5	-2.875
1	-2
1.5	0.375
2	5



При x= 1.401 значение y= −0.15625 будет близко к нулю

б) Решение уравнения с использованием функции Root()

Задать значение x , близкое к корню, например,

$x := 1.3$

$xx := \mathrm{root}(f(x), x)$

$xx = 1.442$ Получено точное значение корня

2).Найти корни квадратного уравнения ***$-5x^2+6x+9=0$*** в общем виде.

Корни полинома второй степени

$aa := -5 \quad bb := 6 \quad c1 := 9$

$(aa\,x^2 + bb\cdot x + c1)$

$$\begin{pmatrix} -\dfrac{\dfrac{bb}{2} - \dfrac{\sqrt{bb^2 - 4\cdot aa\cdot c1}}{2}}{aa} \\ -\dfrac{\dfrac{bb}{2} + \dfrac{\sqrt{bb^2 - 4\cdot aa\cdot c1}}{2}}{aa} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0.87 \\ 2.07 \end{pmatrix}$$

Значения коэффициентов можно подставить в уравнение

$x^2 + 6x + 9$

$$\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \end{pmatrix}$$

8. *Решение систем линейных уравнений*

Задание 8.1. Дана система линейных уравнений:

$$\begin{cases} 4x_1 + 0{,}24x_2 - 0{,}08x_3 = 8 \\ 0{,}09x_1 + 3x_2 - 0{,}15x_3 = 9 \\ 0{,}04x_1 - 0{,}08x_2 + 4x_3 = 20 \end{cases}$$

1). Решение системы линейных уравнений в матричной форме.

Задана система линейных уравнений

$$\begin{cases} 4x_1 + 0{,}24x_2 - 0{,}08x_3 = 8 \\ 0{,}09x_1 + 3x_2 - 0{,}15x_3 = 9 \\ 0{,}04x_1 - 0{,}08x_2 + 4x_3 = 20 \end{cases}$$

Определить размерность матрицы ***a*** и вектора ***b*** и ввести значения коэффициентов

$$a := \begin{pmatrix} 4 & 0.24 & -0.08 \\ 0.09 & 3 & -0.15 \\ 0.04 & 0.08 & 4 \end{pmatrix} \qquad b := \begin{pmatrix} 8 \\ 9 \\ 20 \end{pmatrix}$$

Массив ***x*** получается в результате умножения обращенной матрицы ***a*** на вектор ***b***

$$x := a^{-1}\cdot b \qquad x = \begin{pmatrix} 1.907 \\ 3.189 \\ 4.917 \end{pmatrix}$$

2). Решение системы линейных уравнений с использованием функции LSOLVE.

Решить систему уравнений можно через функцию lsolve(a, b)

$$xx := \mathrm{lsolve}(a, b) \qquad xx = \begin{pmatrix} 1.907 \\ 3.189 \\ 4.917 \end{pmatrix}$$

9. Решение нелинейных уравнений

Задание 9.1. Решить нелинейное уравнение:

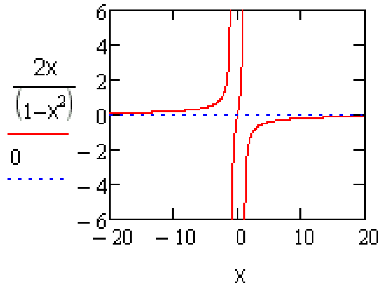
$$\frac{2x}{1-x^2} = 0$$

1). Решение нелинейного уравнения с использованием функции Polyroots.

Решение нелинейного уравнения polyroots(x)

Задан вектор ***x*** со значениями близкими к предполагаемым корням

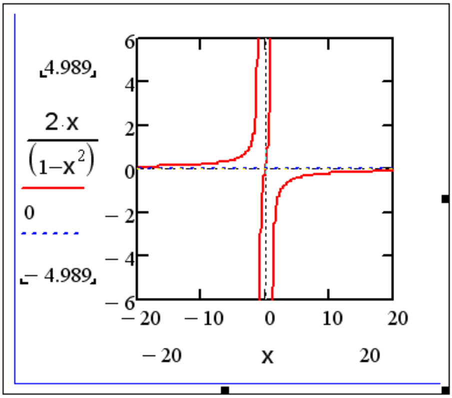
$$x := \begin{pmatrix} 0 \\ 1.1 \\ 6 \\ 14 \\ 20 \end{pmatrix}$$

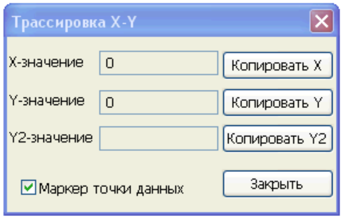


$$\frac{2x}{(1-x^2)} = 0 \qquad \mathrm{polyroots}(x) = \begin{pmatrix} -0.307 \\ -0.197 - 0.375i \\ -0.197 + 0.375i \\ 0 \end{pmatrix}$$

2). Решение нелинейного уравнения с использованием функции Find

Решение нелинейного уравнения Given – Find





Первое приближение

$x := 0$

Given

$$\frac{2x}{(1-x^2)} = 0$$

$\mathrm{Find}(x) = 0$

10. Решение систем нелинейных уравнений

Задание 10.1. Дана система нелинейных уравнений:

$$\begin{cases} x^3 + xy^2 = 10y \\ x + x^2y + y^3 = 7y \end{cases}$$

Решение системы нелинейных уравнений

Задана окрестность для поиска корня

$x := -5 \qquad y := 1$

Given

$$x^3 + x \cdot y^2 = 10y$$

$$x + x^2 y + y^3 = 7y$$

$$\text{Find}(x, y) = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Определены другие значения окрестности

$x := -2 \qquad y := -1$

Given

$$x^3 + x \cdot y^2 = 10y \qquad x + x^2 y + y^3 = 7y$$

$$\text{Find}(x, y) = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Или найти только x

$x := -2 \qquad y := -1$

Given

$$x^3 + x \cdot y^2 = 10y \qquad x + x^2 y + y^3 = 7y$$

$$\text{Find}(x) = -2$$

11. Интерполяция и экстраполяция

Задание 11.1. Даны два вектора, подобрать аппроксимацию.

1). Одномерная линейная аппроксимация

Одномерная линейная аппроксимация

Определить размерность векторов ***X*** и ***Y***, затем ввести с клавиатуры их значения

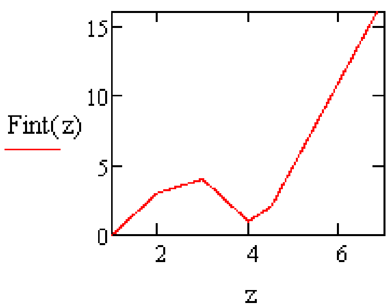
$$X := \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \qquad Y := \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Упорядочить по возрастанию вектор X

$$XX := \mathrm{csort}(X, 0) \qquad XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Создать функцию линейной аппроксимации ***Fint(z)*** и построить график

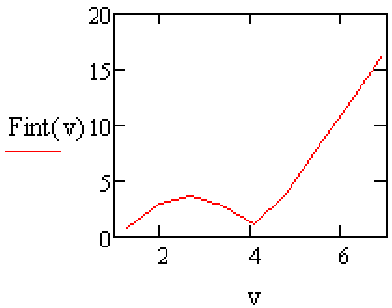
$$\mathrm{Fint}(z) := \mathrm{linterp}(XX, Y, z)$$



Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции линейной аппроксимации ***Fint(v)***, т.е. интерполирование и экстраполяцию

$$v := 1.3, 2 .. 7$$

v =	Fint(v) =
1.3	0.9
2	3
2.7	3.7
3.4	2.8
4.1	1.2
4.8	3.8
5.5	8
6.2	12.2
6.9	16.4



2). Одномерная сплайн – аппроксимация

а) при приближении в опорных точках к кубическому полиному

Одномерная сплайн-аппроксимация при приближении в опорных точках ***к кубическому полиному***

Определить размерность векторов ***X*** и ***Y***, затем ввести с клавиатуры их значения

$$X := \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y := \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Упорядочить по возрастанию вектор X

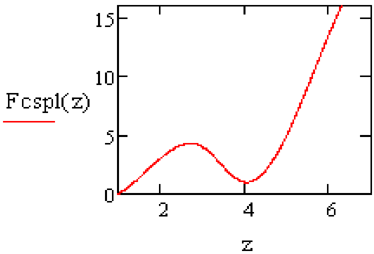
$$XX := \mathrm{csort}(X, 0) \qquad XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Создать сплайн-функцию ***Cspl*** при приближении в опорных точках ***к кубическому полиному***

$$Cspl := \mathrm{cspline}(XX, Y)$$

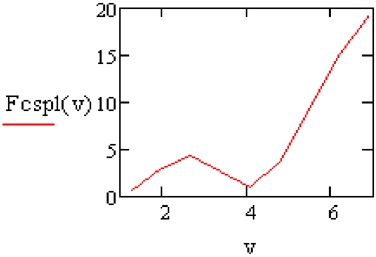
Создать функцию сплайн-интерполяции ***Fcspl(z)*** и построить график

$$Fcspl(z) := \mathrm{interp}(Cspl, XX, Y, z)$$



Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции сплайн-аппроксимации ***Fcspl(v)***, т.е. сплайн-интерполирование и сплайн-экстраполяцию

$$v := 1.3, 2 .. 7$$



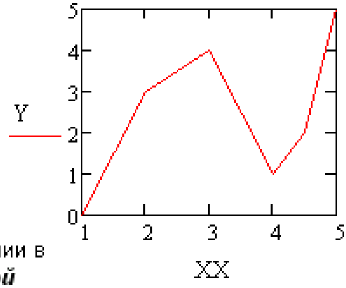
v =	Fcspl(v) =
1.3	0.731
2	3
2.7	4.289
3.4	2.694
4.1	0.999
4.8	3.615
5.5	9.136
6.2	15.192
6.9	19.412

б) при приближении в опорных точках к параболической кривой

Одномерная сплайн-аппроксимация при приближении в опорных точках ***к параболической кривой***

Исходные переменные, для которых сделать сплайн-аппроксимацию

$$XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix} \qquad Y = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

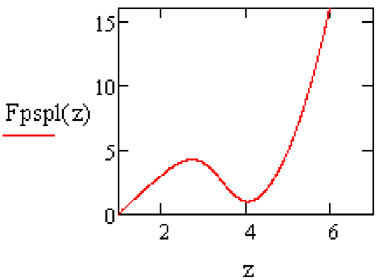


Создать сплайн-функцию ***Pspl*** при приближении в опорных точках ***к параболической кривой***

$$Pspl := pspline(XX, Y)$$

Создать функцию сплайн-интерполяции ***Fpspl(z)*** и построить график

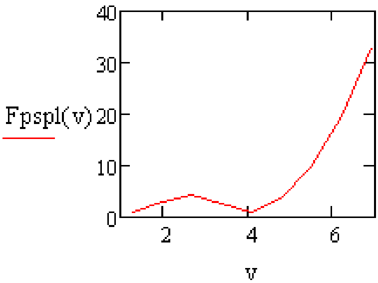
$$Fpspl(z) := interp(Pspl, XX, Y, z)$$



Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции сплайн-аппроксимации ***Fpspl(v)***, т.е.сплайн-интерполирование и сплайн-экстраполяцию

$$v := 1.3, 2 .. 7$$

v =	Fpspl(v) =
1.3	0.968
2	3
2.7	4.251
3.4	2.705
4.1	1.001
4.8	3.582
5.5	9.814
6.2	19.603
6.9	32.947

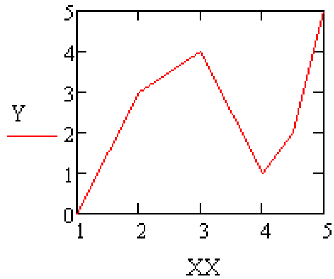


в) при приближении в опорных точках к прямой

Одномерная сплайн-аппроксимация при приближении в опорных точках ***к прямой***

Исходные переменные, для которых сделать сплайн-аппроксимацию

$$XX = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \end{pmatrix} \qquad Y = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

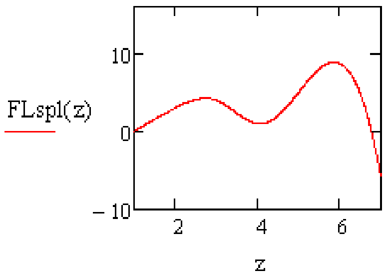


Создать сплайн-функцию ***Lspl*** при приближении в опорных точках ***к прямой***

$$Lspl := lspline(XX, Y)$$

Создать функцию сплайн-интерполяции ***FLspl(z)*** и построить график

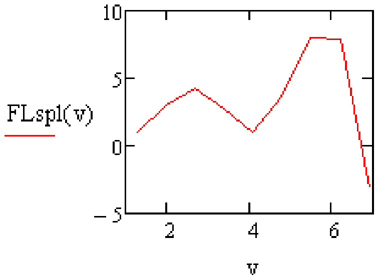
$$FLspl(z) := interp(Lspl, XX, Y, z)$$



Задав значения переменной ***v*** как внутри, так и за пределами ***XX***, получим значения функции сплайн-аппроксимации ***FLspl(v)***, т.е.сплайн-интерполирование и сплайн-экстраполяцию

$$v := 1.3, 2..7$$

v =	FLspl(v) =
1.3	0.938
2	3
2.7	4.252
3.4	2.717
4.1	0.991
4.8	3.672
5.5	8
6.2	7.838
6.9	-3.099



12.Программирование в среде MathCad.

Задание 12.1.

а) Составить программу для выражения с условием:

$$\boldsymbol{a} = \sqrt{3{,}5} + 2{,}678^2 - \boldsymbol{e}^{-2}$$

$$\boldsymbol{b} = \mathbf{cos}(4{,}67) - \mathbf{sin}(1{,}254)$$

$$\boldsymbol{c} = \begin{cases} \boldsymbol{a}^2 + \boldsymbol{b}^2\ \mathbf{, если}\ \boldsymbol{a} \ge \boldsymbol{b} \\ \sqrt{\boldsymbol{a}^2 + \boldsymbol{b}^2}\ \mathbf{, если}\ \boldsymbol{a} < \boldsymbol{b} \end{cases}$$

$$c := \left| \begin{array}{l} a \leftarrow \sqrt{3.5} + 2.678^2 - e^{-2} \\ b \leftarrow \cos(4.67) - \sin(1.254) \\ a^2 + b^2 \ \text{ if } \ a < b \\ \sqrt{a^2 + b^2} \ \text{ otherwise} \end{array} \right.$$

$$c = 8.962$$

b) Составить циклическую программу вычисления $\boldsymbol{sin^2 x + \; +sin^3 x \ldots + sin^{n+1} x}$, для $\boldsymbol{n}$=*1..5* и $\boldsymbol{x}$=*3.1.*

Составить циклическую программу вычисления для n=1...5 и x=3.1

$$\sin(x)^2 + \sin(x)^3 + \ldots + \sin(x)^{n+1}$$

Вариант 1

1 $x := 3.1$

2
```
sV1 := | s ← 0
       | for n ∈ 1..5
       |   s ← s + sin(x)^(n+1)
       | return s
```

3 $sV1 = 1.804 \times 10^{-3}$

Вариант 2

1 $x := 3.1$

2
```
sV2 := | s ← 0
       | z ← sin(x)
       | for n ∈ 1..5
       |   | z ← z·sin(x)
       |   | s ← s + z
       | return s
```

3 $sV2 = 1.804 \times 10^{-3}$

c) Составить программу нахождения суммы бесконечного ряда

$$F(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} + \dots + \frac{1}{x^n}$$

для x=2.7 и eps=0.01

Нахождение суммы бесконечного ряда с применением цикла While

$x := 2.7$

```
sum := | xn ← 1
       | s ← 0
       | eps ← 0.01
       | n ← 1
       | while |xn| > eps
       |    | s ← s + xn
       |    | xn ← 1/x^n
       |    | n ← n + 1
       | s
```

$sum = 1.577$

d) Составить программу:
задать вектор ***a(6),***
найти сумму элементов вектора ***a(6),***
найти количество отрицательных элементов вектора ***a(6),***
задать матрицу ***b(5x4).***
сумма произведений в каждой строке в матрице ***b(5x4).***

ORIGIN := 1 Индексы будут с 1

1. Задать вектор а размерностью а(6)

$$a := \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ 5 \\ 8 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$$

2 Сумма элементов вектора ***a***

```
suma = | suma ← 0                    = 16
       | for  i ∈ 1..6
       |     | suma ← suma + a_i
       |     | continue
       | return  suma
```

3 Количество отрицательных элементов вектора ***a***

```
kolotr = | kolotr ← 0
         | for  i ∈ 1..6
         |     | kolotr ← kolotr + 1  if  a_i < 0
         |     | continue
         | return  kolotr
```

4 Результат $suma = 16$ $kolotr = 2$

$ORIGIN := 1$ Индексы будут с 1

1. Задать матрицу b размерностью b(5x4)

$$b := \begin{pmatrix} -1 & 7 & 8 & 8 \\ -2 & 0 & 5 & 0 \\ 6 & 0 & 4 & 0 \\ 2 & -9 & 11 & -4 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Сумма произведений в каждой строке

```
sum := | s ← 0                    << Сумма начинается с Нуля
       | for  i ∈ 1 .. 5          Сначала для i=1
       |    | p_i ← 1             << Произведение начинается с 1
       |    | for  j ∈ 1 .. 4     << Перебираем индексы столбца
       |    |    | p_i ← p_i·b_i,j  << Домножаем на следующий
       |    |    | continue         элемент из этой строки
       |    | s ← s + p_i          << Прибавляем следующее
       |                             произведение строки
       | return  s
```

3Результат $sum = 344$

е) Составить программу:

$$z = y_1 + y_2 + \dots y_9 + \prod_{i=1}^{9} y_i \text{ где}$$

$$y_i = \begin{cases} 1 \text{ если } x_i < -1 \\ 5 \text{ если } -1 \le x_i \le 1 \\ 3 \text{ если } x_i > 1 \end{cases}$$

массив $x_i (i \in 1,9)$ задан

создать вектор **x**, затем упорядочить

ORIGIN := 1   i := 1 .. 9

$$x := \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \\ 8 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \\ 5 \\ 7 \\ 3 \end{pmatrix} \qquad x := \mathrm{sort}(x) \qquad x = \begin{pmatrix} -5 \\ -1 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \end{pmatrix}$$

показать вектор **y** , полученный при заданных условиях

```
sum := | sum ← 0
       | for i ∈ 1..9
       |   | y_i ← 1  if  x_i < −1
       |   | y_i ← 5  if  (x_i ≥ −1 ∧ x_i ≤ 1)
       |   | y_i ← 3  otherwise
       |   | sum ← sum + y_i
       | return y
```

$$= \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 5 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Сумма элементов вектора sum, произведение - pro

$$
z := \left|
\begin{array}{l}
z \leftarrow 0 \\
pro \leftarrow 1 \\
sum \leftarrow 0 \\
\text{for } i \in 1..9 \\
\quad \left|
\begin{array}{l}
y_i \leftarrow 1 \ \text{ if } \ x_i < -1 \\
y_i \leftarrow 5 \ \text{ if } \ x_i \ge -1 \wedge x_i \le 1 \\
y_i \leftarrow 3 \ \text{ if } \ x_i > 1 \\
pro \leftarrow pro \cdot y_i \\
sum \leftarrow sum + y_i
\end{array}
\right. \\
z \leftarrow sum + pro \\
\text{return } z
\end{array}
\right. \qquad = 18254
$$

Вопросы к зачету

ТЕМА 1. ОСНОВЫ РАБОТЫ С MATHCAD.

1. Использование инструментальных и наборных панелей
2. Работа с формульным и текстовым редактором
3. Управление вычислительным процессом. Операции преобразования.
4. Входной язык MathCad.
5. Вычисления в MathCad. Математические выражения. Вычисление элементарных функций

ТЕМА 2. MATHCAD В МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАСЧЁТАХ

1. Типы данных. Переменные, константы
2. Глобальное и локальное присвоение значений переменным.
3. Применение ранжированных переменных.
4. Работа с графическим редактором. Построение табулированных функций и их графиков.
5. Методы решения уравнений с одной переменной.
6. Работа с векторами и матрицами
7. Методы решения систем линейных и нелинейных уравнений
8. Аппроксимация и интерполяция функций

ТЕМА 3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ MATHCAD.

1. Вычисление выражений
2. Логические ветвления в программах
3. Циклические алгоритмы

ТЕМА 4. ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ В MICROSOFTWORD.

ТЕМА 5. СОЗДАНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ В MICROSOFT POWERPOINT