

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учреждение образования  
**«Брестский государственный технический университет»**

**Кафедра информатики и прикладной математики**

## **ЗАДАНИЯ**

### **К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ №1**

по дисциплине **«Информатика»**  
и краткие методические указания по их выполнению  
для студентов инженерно-технической специальности  
**1 - 70 04 03 «Автомобильные дороги»**  
заочной формы обучения

**БРЕСТ 2011**

УДК 004.9

Задания по дисциплине *«Информатика»* к контрольной работе № 1 предназначены для студентов первого курса специальности *«Автомобильные дороги»* заочной формы обучения.

Методические рекомендации содержат сведения о требованиях к содержанию, структуре и оформлению контрольных работ, базовых алгоритмах программирования, примеры решения типовых задач, приведенные для выполнения в среде EXCEL + VBA, системе компьютерной математики MATHCAD. Методические рекомендации имеют целью оказать помощь студентам в подготовке к контрольной работе по названной дисциплине.

**Составитель:** Хомицкая Т.Г., ст. преподаватель

Вариант всех заданий выбирается студентом по *таблице 1* следующим образом. Пусть студент Иванов П.С. имеет шифр 8453217. Тогда отыскиваем в *таблице 1* столбец с буквой **И** (первая буква фамилии) и строку с номером **7** (последняя цифра шифра). На пересечении столбца **И** со строкой **7** находим числа **1** и **20**. Первое число (**1**) означает номер варианта в *разделе А* задания, второе число (**20**) – номер варианта в *разделе Б* того же задания.

Таким образом, задание 1 КР №1 у Иванова П.С. формулируется следующим образом:

**ЗАДАНИЕ 1.**

1. Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение величины **s**

$$s = 2 \cdot q \cdot (p \cdot r^2 - \sqrt{7,6}) - \sqrt[3]{r^2 + 4,1} + p \cdot (r - \sqrt[4]{2,5 \cdot q^2}),$$

зависящей от величин **p, q** и **r**

$$p = \frac{\alpha^2 + \beta x}{(xy + \alpha)x} - \frac{2,7\gamma}{x^2}, \quad q = \frac{\alpha(x^2 + \beta y^2)}{3,71\beta^2 x + y}, \quad r = \frac{3\beta}{x^2} \cdot \frac{\gamma + xy}{\alpha x + \beta y^3}.$$

2. Составить в среде VBA линейную программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления заданной величины **s**. Вычислить в ЭТ ЕХСЕЛ значение определенной функции, задав значения входным переменным.

Аналогично формируются другие задания контрольных работ.

**ТАБЛИЦА 1.** I – начальная буква фамилии, II – последняя цифра шифра.

I \ II	А Б	В Г	Д Е,Е Ж	З И,Й К	Л М Н	О П Р	С Т У	Ф Х Ц	Ч Ш Щ,Ы	Э Ю Я
0	5,14	2,3	1,4	3,11	5,16	3,20	1,12	4,1	2,14	4,11
1	3,6	4,5	5,17	2,12	1,1	2,17	5,10	1,17	4,7	3,5
2	4,17	5,20	3,2	4,9	2,9	1,15	5,2	3,9	1,3	2,8
3	2,15	1,14	4,16	5,9	1,18	3,4	4,20	2,7	5,11	3,15
4	4,8	3,16	5,1	1,8	3,8	2,5	4,12	5,13	2,4	1,16
5	1,5	1,2	2,16	3,19	4,15	5,7	2,1	4,2	3,1	5,8
6	2,6	5,5	1,13	5,15	4,4	4,19	3,18	1,7	3,10	2,19
7	1,19	3,7	4,10	1,20	2,18	5,12	2,13	3,14	5,3	4,3
8	3,12	2,11	2,2	4,6	3,3	4,14	1,6	5,18	1,11	5,19
9	5,6	4,18	3,17	2,10	5,4	1,9	3,13	2,20	4,13	1,10

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Студент должен выполнить контрольную работу, строго придерживаясь указанных ниже требований. Работа, выполненная без их соблюдения, к защите не допускается и возвращается студенту на доработку.

1. Контрольная работа должна быть выполнена строго по варианту. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается студенту без проверки и к защите не допускается.
2. Контрольная работа должна быть оформлена на отдельных листах формата А4.
3. Для выполнения заданий контрольной работы рекомендуется использовать версии **Microsoft Excel 2003** и **MathCAD 13**;
4. Контрольная работа должна содержать:
  - титульный лист, содержащий название дисциплины, Фамилию, Имя, Отчество студента, номер группы, шифр и личную подпись студента;
  - номер варианта (раздел А, раздел Б);
  - полное условие каждого задания;
  - распечатки на принтере в соответствии с заданием **документов** МATHCAD, **рабочих листов** EXCEL с результатами вычислений (с выведением заголовков строк и столбцов, без сетки) и **отчетов по результатам** (для заданий, выполненных с помощью Поиск решений); **программ из редактора VBA**;
  - описание действий, применяемых для решения каждого задания;
  - пояснения к представленным программам и используемым в них операторам;
  - перечень используемой литературы.
5. **Формат** вывода всех числовых результатов должен быть в обычном виде и не менее чем с **8 (восемью) цифрами** после десятичного разделителя.
6. Контрольная работа должна быть выполнена и представлена на проверку **за две недели** до начала сессии. Студент обязан учесть все замечания рецензента и внести в нее необходимые исправления.
7. Документы EXCEL и MATHCAD должны быть оформлены в виде файлов на рабочем диске (R:) ЛВС БРГТУ **к началу сессии**.

При условии правильности выполнения контрольная работа **допускается к защите**. Студенты, допущенные к защите и успешно выполнившие лабораторные работы в сессию, допускаются к сдаче зачета по дисциплине. **Зачет** предполагает полные ответы на любые вопросы из списка вопросов к зачету или выполнение аналогичного задания за компьютером в присутствии преподавателя.

**ЗАДАНИЕ №1:**

1. Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение величины **s** в соответствии с вариантом (раздел А), зависящей от величин **p**, **q** и **r**, заданных в разделе Б.
2. Составить в среде VBA линейную программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления заданной величины **s**. Вычислить в ЭТ ЕХСЕЛ значение определенной функции, задав значения входным переменным.

**Замечание:** Для корректного выполнения задания переменные **x**, **y**, **α**, **β** и **γ** должны принимать положительные значения.

**Раздел А:** варианты формул, определяющих величину **s**.

1.  $s = 2 \cdot q \cdot (p \cdot r^2 - \sqrt{7,6}) - \sqrt[3]{r^2 + 4,1} + p \cdot (r - \sqrt[4]{2,5 \cdot q^2})$
2.  $s = \sqrt{8,3} \cdot q \cdot p^2 - \sqrt[5]{r^2} \cdot (2,2 \cdot q - p)^2 + \sqrt[3]{5,1} \cdot r \cdot (q \cdot p - r)$
3.  $s = \sqrt[4]{5,3} \cdot q \cdot (p+r) + p \cdot (q - 4,2 \cdot r^2) - \sqrt{9,7} \cdot \sqrt[4]{p^2 + r^2}$
4.  $s = (3 \cdot p - \sqrt{4,9} \cdot r) \cdot q - 1,3 \cdot r^2 \cdot \sqrt[6]{r^2 + 5 \cdot q^2} + \sqrt[3]{8,3} \cdot q \cdot p^2$
5.  $s = \sqrt[5]{6,5} \cdot q \cdot (p + 2 \cdot r^2) - \sqrt[4]{2,8 \cdot q^2 + p^2} - \sqrt{5,1} \cdot q \cdot (r - p)$

**Раздел Б:** варианты функций **p**, **q**, **r**.

№ вар.	<b>p</b>	<b>q</b>	<b>r</b>
1	$\frac{\alpha \cdot xy^2 + \alpha\beta}{\beta \cdot x + \gamma y^2}$	$\frac{7,2x^2y^2 + \gamma}{\alpha x + \beta(y+x)}$	$\frac{\alpha^2y^2 - x}{\gamma^3x + \beta y^2}$
2	$\frac{\beta y^2(x-y^2)}{\alpha x^2 + \gamma y^2}$	$\frac{\beta x^2y^2(x+y^2)}{\gamma \alpha^2 + \beta^2}$	$\frac{\alpha \cdot 2,9\gamma x + \beta}{x \cdot 3\alpha(x^2 + y^2)}$
3	$\frac{\gamma(x^2 + y^2)}{1,7\alpha^2(x+y)}$	$\frac{\alpha y}{\beta x^2 + \gamma y} - y^2$	$\frac{\alpha \cdot 0,63\beta x^2 + \gamma}{x \cdot 4,2\alpha^2(x+y)}$
4	$\frac{\alpha y - \beta x^2}{\beta x^2(x+y^3)}$	$\frac{y \cdot \alpha x - \beta xy}{\alpha x^2 + 7,2\beta y^2}$	$\frac{(\alpha + \beta y)x^2}{1,86\beta^2 + \gamma xy}$
5	$\frac{y \cdot 1,7\alpha^2 x^2 + y}{x \cdot \gamma(x+y^2)}$	$\frac{0,9x^2 - \beta y}{x^2 + \gamma y^2}$	$\frac{3,6\alpha\beta(x+y)}{\gamma x^2y^2 + 5y}$
6	$\frac{\beta(x + \gamma y^2)}{x(\alpha xy^2 + \beta y)}$	$\frac{\gamma y^2 + x(\beta - y)}{9,3\gamma x^2 y}$	$\frac{2 \cdot \gamma^3 y + \beta x}{x \cdot \alpha^2 + (xy)^2}$
7	$\frac{\alpha x^3 + 3,78\beta y}{(x^2 y + \beta) y}$	$9,73\beta - \frac{2xy^2}{xy + x^2\gamma}$	$\frac{\alpha \cdot \gamma x - \beta y(x+y)}{y \cdot \alpha^2\beta + x}$
8	$\frac{\beta(x + \gamma y^2)}{\alpha y(\alpha x + \beta y)}$	$\frac{x \cdot \beta x + \gamma(y-x)}{y \cdot 3,5x^2 + y^2}$	$\frac{\beta^3 x + \gamma y}{\alpha^2 x^2 + y^2}$
9	$\frac{3\beta(x^2 - 3y^2)}{2,8\gamma x + \alpha}$	$\frac{y \cdot \alpha^2 x + \beta^2}{x \cdot \beta(x^2 + y^2)}$	$\frac{\alpha x^2 + y^2}{\beta y^2(x+y) + \gamma}$

№ вар.	p	q	r
10	$\frac{y}{x} \cdot \frac{\alpha^2 x + 3\beta^2 - y}{\alpha x^2 + y}$	$\frac{3xy^3}{xy^2 + 2y} - \beta y$	$\frac{8,6\alpha^2\beta}{\beta x + \gamma(x+y^2)}$
11	$\frac{\beta x + 5,7}{\alpha^2 x^2 + \beta^2 y^2}$	$\frac{3x}{y} \cdot \frac{1 - (\beta y)^2}{9,3\alpha x^3 + \gamma}$	$\frac{(\gamma x + y)^2 + 2,4}{\alpha x^2(\alpha y + x)}$
12	$\frac{(\alpha + \beta y^2)x + y}{x^2 + \beta y^2}$	$\frac{\beta}{y} \cdot \frac{\gamma x^2 + xy^4}{\alpha^2 + \beta^2}$	$\frac{3,7\gamma y - x}{7\alpha(x^2 + y^2)}$
13	$\frac{\alpha x^2(x - y^3)}{\beta y + \alpha x^3}$	$\frac{\beta}{y} \cdot \frac{\alpha x^2 - 3,7\gamma y^2}{\alpha x + \gamma^2 y}$	$\alpha xy + \frac{186\gamma y}{\alpha x^2 + \beta y}$
14	$\frac{\alpha}{\beta^2} \cdot \frac{xy - 2,7\gamma^2}{x^3 + y}$	$\frac{(3\alpha - 2x)^2}{2,7\beta x + \gamma y}$	$0,4x - \frac{\beta x^2 + 5}{x + 3y^2}$
15	$\frac{\alpha}{3} \cdot \frac{\gamma + (x - y)^2}{\alpha^2(x^2 + y)}$	$2,6\alpha x + \frac{\gamma y}{x^2 + y^2}$	$\frac{8,3\gamma x - \alpha y}{2\alpha(x + y^2)}$
16	$\frac{\alpha^2}{3,7} \cdot \frac{\gamma - 2(\alpha x)^3}{\beta x(x^2 + y^2)}$	$\frac{4,7\alpha + \beta x^3}{(\alpha x)^2 + xy}$	$3\alpha x^2 - \frac{\beta y^3 + x}{\alpha^2 \gamma + y}$
17	$\frac{2,7\alpha^2 - \beta y^2}{3x + \alpha y^2}$	$\frac{3}{y^2} \cdot \frac{\alpha x + \beta y^2}{x^2 + (\alpha y)^2}$	$\frac{5,3\gamma^3 x}{x^2 + y^2} - \frac{\beta}{xy}$
18	$\frac{(\alpha^2 x - \beta y^2)x}{\alpha x^2 + y^2}$	$\frac{x}{y} \cdot \frac{(\alpha x)^2 - \beta y^2}{9,8\alpha x^2 + \gamma}$	$7,63\gamma x - \frac{\beta}{\gamma x + y^2}$
19	$\frac{2\alpha^2 x + \beta y^2}{2,9x^2 y + \alpha}$	$\frac{3,1\alpha}{xy} \cdot \frac{\alpha x - y}{\beta^2 + y^2}$	$\frac{\gamma x - 3(x^2 + y)}{4,8\gamma(x + y^2)}$
20	$\frac{\alpha^2 + \beta x}{(xy + \alpha)x} \cdot \frac{2,7\gamma}{x^2}$	$\frac{\alpha(x^2 + \beta y^2)}{3,71\beta^2 x + y}$	$\frac{3\beta}{x^2} \cdot \frac{\gamma + xy}{\alpha x + \beta y^3}$

**ЗАДАНИЕ №2:**

1. Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение величины **u** в соответствии с вариантом (раздел А), зависящей от функций **f1**, **f2** и **f3**, заданных в разделе Б.
  2. Составить в среде VBA линейную программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления заданной величины **u**. Вычислить в ЭТ ЕХСЕЛ значение определенной функции, задав значения входным переменным.
- Замечание: Для корректного выполнения задания переменные **a** и **b** должны принимать значения из промежутка от 0,5 до 1,5.

**Раздел А:** варианты формул, определяющих величину **u**.

$$1. u = \arctg \frac{a \cdot (f_1 - 2 \cdot f_3)}{e^2 + \sqrt{|f_2 - f_3| + a^2}} + \sin \frac{b \cdot f_1^2 + |7,5 - f_2|}{e^{f_2 - f_3} + 2} - \log_2 \frac{\pi}{7}$$

$$2. u = \ln \frac{(e^{f_3-4f_1} + 3) \cdot f_2^2 + 1}{(f_1 - f_2)^2 + a \cdot b} - \cos \frac{|3,1 - f_2| + 2,3 \cdot b^2}{e^3 + \sqrt{(f_1 - f_2)^2 + a}} + \log_3 \frac{\pi}{8}$$

$$3. u = \cos \frac{e^4 + f_3^2 \cdot (5 \cdot f_1 - f_2)}{2 + \sqrt{(f_1 + 2 \cdot f_2)^2 + b}} + \operatorname{arctg} \frac{4,1 \cdot f_1 - f_2^2 - f_3}{e^{5 \cdot f_1 - f_2} + 2 \cdot a^2} - \log_4 \frac{\pi}{5}$$

$$4. u = \sin \frac{1,7 \cdot (f_3 - f_2) + 8 \cdot f_1}{e^{f_2 - 6 \cdot f_1} + f_3^2} - \ln \frac{e^3 + \sqrt{(a - 3 \cdot f_1^2)^2 + a}}{|a - 3 \cdot f_1^2| + b^2} + \log_3 \frac{12}{\pi}$$

$$5. u = \ln \frac{3 \cdot e^4 + |f_2 - a \cdot f_1|}{a^2 + \sqrt{f_1^2 - 4 \cdot f_2| + 7,5 \cdot b}} + \operatorname{arctg} \frac{f_1 \cdot (f_2 - b^2 \cdot f_3)}{e^{f_1^2 - 4 \cdot f_2} + 7 \cdot f_3^2} - \log_7 \frac{14}{\pi}$$

Раздел Б: варианты функций  $f_1, f_2, f_3$ .

№ вар.	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$
1	$3 \sin \frac{x}{2x^2 + 1}$	$\sqrt[4]{3 + \ln^2(1 + x^4)}$	$0,5 \operatorname{tg} \frac{2\pi}{7} + e^{1-x^2}$
2	$\sqrt[3]{\frac{x^2 + e^{3-x}}{2}}$	$3 \sin^2(5x + 2,43)$	$\frac{1}{2x^2 + 5} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{5}$
3	$2 \ln \frac{x^2 + 2}{5}$	$\operatorname{tg} \frac{\pi}{7} - \sqrt[3]{3 + 4x^2}$	$3 - \sin^3(5x + 2)$
4	$x^2 + \ln \frac{1}{3x^2 + 2}$	$3 \operatorname{tg} \frac{2\pi}{5} - \cos^2(2x)$	$0,3x + \sqrt[3]{\frac{2 + x^2}{3}}$
5	$\operatorname{tg} \frac{2\pi}{5} - 5e^{1-2x}$	$\frac{\sqrt[5]{(2 + \cos x)^3}}{3 + x^2}$	$\sin^3 \frac{2x - 3}{7}$
6	$3 - 2 \cos^2 \frac{x + 7}{3}$	$\operatorname{tg} \frac{4\pi}{5} + \sqrt[3]{2e^{2+x}}$	$\ln \frac{3}{2x^2 + 1}$
7	$2 \cos \frac{1}{\sqrt[3]{3x^2 + 5}}$	$x^2 + 2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{7}$	$3 \ln^2(1 + 3x^2)$
8	$4 \operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} + \cos^3 \frac{3x}{5}$	$\ln \frac{5}{2x^2 + 3}$	$2 \sqrt[5]{(5,2x^4 + 1)^2}$
9	$5 \sqrt[4]{(x^2 + 4)^3}$	$0,3 \cos^3 \frac{x}{x^2 + 1}$	$7 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} - 3 \sqrt{x^2 + 1}$
10	$3 \operatorname{tg} \frac{2\pi}{7} - 2e^{3-x}$	$0,7 + \sin^4 \frac{x}{2}$	$\ln(3 + \sqrt[3]{x^2 + 1})$
11	$4 - \cos^2 \frac{3x - 7}{2}$	$\operatorname{tg} \frac{4\pi}{7} - 3 \ln(2 + x^2)$	$\sqrt[3]{7x + e^{1+x}}$
12	$3 \ln \frac{2}{x^2 + 3}$	$\operatorname{tg} \frac{3\pi}{5} - \cos^2 \frac{x - 1}{3}$	$\sqrt[3]{x^2 + e^{x+1}}$



№ вар.	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$
13	$x - \cos \frac{7x-1}{2+x^2}$	$2e^{1-4x} + \sin^3 \frac{x}{2}$	$\operatorname{tg} \frac{2\pi}{7} + \sqrt[5]{x^2 - 7x}$
14	$3 \cos \frac{1}{5x^2+3}$	$5 + \sqrt[4]{2 \ln^3(x^2+1)}$	$3 \operatorname{tg} \frac{2\pi}{5} - e^{1+2x}$
15	$\frac{\sin^2 x - 1}{2} - \operatorname{tg} \frac{3\pi}{7}$	$2 - \ln^2 \frac{2}{3x^2+1}$	$\sqrt[3]{e^{1-x^2} + 2}$
16	$\operatorname{tg} \frac{4\pi}{7} - 3 \sin^2 \frac{x}{2}$	$2 \sqrt[7]{(4x^2+1)^2}$	$0,3 \ln \frac{1}{5x^2+2}$
17	$\sqrt[5]{9x - 2e^{6-x}}$	$\ln \frac{1+2 \cos^2 x}{5}$	$\operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} - \sin(1+3x^2)$
18	$\cos^3 \frac{4x-7}{3}$	$5 - 3 \ln \frac{2}{3x^2+2}$	$3 \sqrt[4]{7x^2 + \operatorname{tg} \frac{3\pi}{5}}$
19	$\frac{2x}{3+1,7 \sin^2 x}$	$\operatorname{tg} \frac{3\pi}{7} - 2 \ln \frac{2}{x^2+2}$	$x \sqrt[3]{(3x^2+1)^2}$
20	$3 \ln(2+3x^2)$	$\sqrt[4]{3x^2+1} - \operatorname{tg} \frac{2\pi}{5}$	$\cos^4 \frac{x-5}{3x^2+1}$

### Задание №3:

1. Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение функции  $y(x)$  в соответствии с вариантом (раздел А), зависящей от функций, заданных в разделе Б.
2. Составить в среде VBA разветвляющуюся программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления функции  $y(x)$ . Вычислить в ЭТ ЕХСЕЛ значение определенной функции, задав значение переменной  $x$ .

Замечание: Для корректного выполнения задания переменная  $\alpha$  должна принимать положительные значения.

#### Раздел А: варианты опорных формул для функции $y(x)$ .

$$\begin{aligned}
 1. \quad y &= \begin{cases} \sqrt[3]{z_1^2 + \alpha - f_1 \cdot z_2} \\ 4 + \ln(1 + f_2^2) \end{cases}, \text{ если } x < \frac{\sqrt{\alpha} - 5\pi}{3}, \\
 & \begin{cases} |z_1 - f_2| + \sqrt{3 + \operatorname{arctg}^2(z_2)} \end{cases}, \text{ если } x \geq \frac{\sqrt{\alpha} - 5\pi}{3}; \\
 2. \quad y &= \begin{cases} \operatorname{arctg}(\alpha + f_1 \cdot z_2) \\ f_2^2 + |f_1 - \alpha \cdot z_1| \end{cases}, \text{ если } x \leq \frac{2\pi - \lg \alpha}{9}, \\
 & \begin{cases} \sin(z_1 + f_1^2) - \alpha \cdot \cos^2(f_1) \end{cases}, \text{ если } x > \frac{2\pi - \lg \alpha}{9}; \\
 3. \quad y &= \begin{cases} \sqrt{f_2^2 + 1} - \alpha \cdot \operatorname{arctg}(f_1 + z_2) \end{cases}, \text{ если } x < \frac{3\pi - \sqrt[3]{\alpha}}{4}, \\
 & \begin{cases} \frac{\sin(f_2) - z_1^2}{1 + e^{z_2}} - \sqrt{\alpha + f_1^2} \end{cases}, \text{ если } x \geq \frac{3\pi - \sqrt[3]{\alpha}}{4};
 \end{aligned}$$



$$4. y = \begin{cases} \sqrt{\alpha + 4z_2^2} - \operatorname{arctg}(f_1 - f_2) & , \text{ если } x \leq \frac{7\pi + \ln \alpha}{5} \\ \frac{z_2 - \sin^2(f_2 + 3 \cdot z_1)}{1 + f_1^2 \cdot |\alpha - f_2|} & , \text{ если } x > \frac{7\pi + \ln \alpha}{5} \end{cases}$$

$$5. y = \begin{cases} \frac{\operatorname{arctg}(f_2) - \sqrt{f_1^2 + \alpha}}{|f_1 \cdot z_1 - f_2| + 2} & , \text{ если } x < \frac{2\pi - 5}{e^\alpha} \\ \ln(\cos^2(f_1) + 4 \cdot \alpha) - z_2^2 & , \text{ если } x \geq \frac{2\pi - 5}{e^\alpha} \end{cases}$$

**Раздел Б: варианты функций  $f_1(x)$ ,  $f_2(x)$ ,  $z_1(x)$ ,  $z_2(x)$ .**

№ вар.	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$z_1(x)$	$z_2(x)$
1	$x x-1 $	$0,2x$	$\sin x$	$\cos(x^2 + 2x)$
2	$\cos(2x-1)$	$\sin^2 x$	$0,1\sqrt{2+x^2}$	$2x -  x^2 - 9 $
3	$ 2x-1 +x$	$5\cos(x^2)$	$x2^{-x}$	$2,3x+1$
4	$x^4 - 3$	$2x+1$	$\ln(3+ x-1 )$	$\cos^2 x$
5	$\ln(1+ x )$	$5\cos x$	$xe^{-x}$	$2x+x^2$
6	$e^{2x}$	$ x-1 +x$	$2(x^2-1)$	$\sin x$
7	$\operatorname{arctg} x$	$\cos(3x+0,1)$	$x^3 - 2x$	$2+3x$
8	$\sqrt{ x +1}$	$0,1x$	$x^2 \sin x$	$1+x$
9	$\operatorname{arctg} x$	$3\sin x$	$x^3 + 2x$	$\sqrt{x^2 + 0,1}$
10	$\cos(x^2 - 1)$	$(x-1)^2 - 2$	$2x + e^{2x}$	$2 x+1  - x$
11	$x - 3x^2$	$2x + \sin^2 x$	$\sqrt[3]{3x-2}$	$\ln( 2x-1 +2)$
12	$\sqrt{1+\cos x}$	$x - e^{0,5x}$	$-x^2 + 2x$	$-3\sin x$
13	$ x+2 -x$	$\sin(5x-1)$	$\ln(3+x^2)$	$1+2x^2$
14	$x^2 -  2x $	$3\sin(x^2-1)$	$1 - \operatorname{arctg}^2 x$	$\ln(x^4 + 1)$
15	$\operatorname{arctg}(x^2 - 2x)$	$\sin(x + 2x^3)$	$4,2\sqrt[3]{x+1}$	$x^2 - 3,6$
16	$-2x^2$	$ x-3 +2x$	$\ln(x^2 + 3)$	$\cos(1-x)$
17	$\sqrt[3]{x-2}$	$1 + \sin x$	$4\cos^2 x$	$-0,7x+2$
18	$x^2 - e^{3+x}$	$4 - x^2$	$\ln(2+ x-1 )$	$6,3\sin^2 x$
19	$\sin^2(x-1)$	$2 x^2+3x $	$x + e^{-3+x}$	$2x^3 - 5x$
20	$\ln(2x^2 + 3)$	$-2x^3$	$\sqrt{1+\cos x}$	$e^{ -2x }$

**Задание №4:**

- В ЭТ EXCEL и СКМ МАТНСАД построить таблицу значений и график функции  $f(x)$  в соответствии с заданным вариантом (раздел Б) на заданном отрезке  $[a, b]$  при заданном числе разбиений  $n$  (раздел А).
- В СКМ МАТНСАД на заданном отрезке  $[a, b]$  найти
  - все корни функции  $y = f(x)$  с помощью функции  $\text{root}()$ ;
  - все локальные экстремумы (максимумы и минимумы) функции  $y = f(x)$  с помощью функций  $\text{maximize}()$  ( $\text{minimize}()$ ).
- В ЭТ EXCEL выполнить задание пункта 2 с помощью надстройки Поиск решения, используя таблицу значений функции  $y = f(x)$ , построенную при выполнении задания пункта 1.

**Раздел А:**

	Отрезок $[a, b]$	Число разбиений $n$
1.	$[-4\pi/7, 3\pi/5]$	$n = 30$
2.	$[-3\pi/5, \pi/2]$	$n = 27$
3.	$[-\pi/2, 3\pi/5]$	$n = 31$
4.	$[-2\pi/3, \pi/2]$	$n = 29$
5.	$[-\pi/2, 2\pi/3]$	$n = 28$

**Раздел Б:**

№ вар.	$f(x)$	№ вар.	$f(x)$
1	$2x^2 + \cos(3x^2 - x + 2)$	11	$x^2 - \sin(2x^2 + x + 6)$
2	$x^2 - \sin(2x^2 - 3x + 4)$	12	$2x^2 + \cos(3x^2 + 2x - 5)$
3	$x^2 - \cos(3x^2 + x + 6)$	13	$2x^2 + \sin(3x^2 + 3x - 2)$
4	$x^2 + \sin(2x^2 + x - 4)$	14	$2x^2 - \cos(3x^2 - 2x - 2)$
5	$2x^2 - \cos(x^2 + 4x - 4)$	15	$x^2 - \sin(2x^2 - 5x + 1)$
6	$2x^2 - \sin(2x^2 + 3x + 3)$	16	$2x^2 + \cos(3x^2 + x - 4)$
7	$3x^2 + \cos(2x^2 - 5x + 3)$	17	$x^2 - \sin(3x^2 + x - 5)$
8	$2x^2 - \sin(x^2 - 5x - 4)$	18	$x^2 - \cos(x^2 + 4x - 2)$
9	$x^2 - \cos(x^2 + 3x - 3)$	19	$3x^2 + \sin(x^2 - 6x + 1)$
10	$x^2 + \sin(3x^2 - 2x + 4)$	20	$3x^2 - \cos(3x^2 + 2x - 5)$

**Задание №5:**

Дана система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

$$\begin{cases} a_{11} \cdot x + a_{12} \cdot y + a_{13} \cdot z = b_1 \\ a_{21} \cdot x + a_{22} \cdot y + a_{23} \cdot z = b_2 \\ a_{31} \cdot x + a_{32} \cdot y + a_{33} \cdot z = b_3 \end{cases}$$

или в матричном виде –  $A \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = b$ , где  $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$ ,  $b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$ .

В соответствии с вариантом матрица  $A$  выбирается из *раздела Б*, вектор  $b$  из *раздела А*.

1. В ЭТ EXCEL решить СЛАУ:

- как матричное уравнение с помощью матричных функций и формул массивов;
- используя надстройку *Поиск решений*.

2. В СКМ МАТНСАД решить СЛАУ<sup>1</sup>:

- как матричное уравнение с помощью встроенных возможностей;
- с помощью специальной функции МАТНСАД;
- с помощью блока Given ... Find.

3. Сравнить результаты, полученные в ЭТ EXCEL и СКМ МАТНСАД.

**Раздел А: варианты вектора  $b$ .**

№ вар.	1	2	3	4	5
вектор $b$	$\begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ -5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ -7 \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ -5 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 \\ -3 \\ 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ -8 \end{pmatrix}$

**Раздел Б: варианты матрицы  $A$ .**

№ вар.	матрица $A$	№ вар.	матрица $A$	№ вар.	матрица $A$
1	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & -4 \\ 3 & -2 & -5 \end{pmatrix}$	8	$\begin{pmatrix} 7 & 5 & 2 \\ 1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$	15	$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
2	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \\ 2 & 7 & -1 \end{pmatrix}$	9	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 2 & -1 & -3 \\ 3 & 4 & -5 \end{pmatrix}$	16	$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & -1 & -3 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$
3	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 3 & -2 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}$	10	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 3 & 4 & -5 \\ 0 & 2 & 7 \end{pmatrix}$	17	$\begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 2 & 5 & -3 \\ 5 & 6 & -2 \end{pmatrix}$
4	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$	11	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$	18	$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 2 & -1 & -1 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$
5	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}$	12	$\begin{pmatrix} 1 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & -1 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$	19	$\begin{pmatrix} 5 & 8 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & -3 & 2 \end{pmatrix}$
6	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$	13	$\begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 5 & -5 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	20	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 2 & -5 & -3 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$
7	$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	14	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$		

<sup>1</sup> Выполнить в MathCAD проверку решения СЛАУ для каждого из подпунктов.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1

### Задание №1:

Пусть требуется выполнить задание:

1. Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение величины  $s$

$$s = \sqrt{3} \cdot p^2 (q + \sqrt[3]{2,75 \cdot r}) - \sqrt[5]{r^2 + 4 \cdot q^2},$$

зависящей от величин  $p$ ,  $q$  и  $r$

$$p = \frac{\alpha}{y} \cdot \frac{y^2 x^2 - \alpha}{\gamma^2 + \alpha \beta}, \quad q = \frac{2,7y - x\beta}{\alpha \gamma^2 + x}, \quad r = \alpha x^2 + \frac{7,21y}{\beta^2 + 3\gamma}$$

2. Составить в среде VBA линейную программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления заданной величины  $s$ . Вычислить в ЭТ ЕХСЕЛ значение определенной функции, задав значения входным переменным.

Пример выполнения задания:

При выполнении данного задания необходимо определить, какие из переменных будут независимыми (входными параметрами), а какие зависимыми (вычисляемыми параметрами).

Для поставленной задачи: входные параметры –  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $x$  и  $y$ ; вычисляемые параметры –  $p$ ,  $q$  и  $r$ .

#### 1 (а)Выполнение задания в СКМ МАТНСАД

##### Задание 1

Определение значений входных параметров

$$\alpha := 2 \quad \beta := 3 \quad \gamma := 1 \quad x := 1,5 \quad y := 0,8$$

Задание выражений для вычисляемых параметров и вывод результатов расчета

$$p := \frac{\alpha}{y} \cdot \frac{y^2 \cdot x^2 - \alpha}{\gamma^2 + \alpha \cdot \beta}$$

$$p = -0,2$$

$$q := \frac{2,7 \cdot y - x \cdot \beta}{\alpha \cdot \gamma^2 + x}$$

$$q = -0,66857143$$

$$r := \alpha \cdot x^2 + \frac{7,21y}{\beta^2 + 3\gamma}$$

$$r = 4,98066667$$

$$s := \sqrt{3} p^2 \cdot (q + \sqrt[3]{2,75 r}) - \sqrt[5]{r^2 + 4q^2}$$

$$s = -1,4902164$$

#### 1 (б)Выполнение задания в ЭТ ЕХСЕЛ

- 1) Создаем таблицу для расчета и вводим значения в соответствующие ячейки для входных параметров:

	A	B	C	D	E
1	Задание 1				
2	Входные параметры		Вычисляемые параметры		
3	alfa=	2	p=		
4	beta=	3	q=		
5	gamma=	1	r=		
6	x=	1,5			
7	y=	0,8	s=		

- 2) Заполняем соответствующие ячейки формулами  
 в ячейку E3: = B3/B7\*(B7^2\*B6^2-B3)/(B5^2+B3\*B4)  
 в ячейку E4: = (2,7\*B7-B6\*B4)/(B3\*B5^2+B6)  
 в ячейку E5: = B3\*B6^2+7,21\*B7/(B4^2+3\*B5)  
 в ячейку E7: = 3^(1/2)\*E3^2\*(E4+2,75^(1/3)\*E5)-(E5^2+4\*E4^2)^(1/5)  
 В результате получим:

	A	B	C	D	E
1	Задание 1				
2	Входные параметры		Вычисляемые параметры		
3	alfa=	2	p=		-0.2
4	beta=	3	q=		-0.668571429
5	gamma=	1	r=		4.980666667
6	x=	1.5			
7	y=	0,8	s=		-1,4902164

2 Составление в среде VBA программы на языке BASIC и использование ее при расчетах в ЭТ EXCEL

Поскольку расчет значений идет последовательный и результатом вычислений является единственное значение, то данная программа относится к процедур-функциям с линейной структурой. Для разработки программы следует:

- выбрать имя процедуры-функции;
- выбрать обозначения всех математических величин задачи на языке VBA;
- составить текст функции в соответствии с блок-схемой линейного вычислительного процесса и правилами оформления процедур-функций.

1) Назовем процедуру-функцию для вычисления заданной величины **Vel\_S** (назвать функцию просто S нельзя, т.к. в EXCEL есть столбец с аналогичным именем).

2) Введем обозначения переменных:

для входных параметров  $\alpha \rightarrow a, \beta \rightarrow b, \gamma \rightarrow g,$   
 $x \rightarrow x, y \rightarrow y,$   
 для вспомогательных величин  $p \rightarrow p, q \rightarrow q, r \rightarrow r, s1$  и  $s2$   
 для искомой величины  $s \rightarrow s$

Записи типа  $\alpha \rightarrow a, \gamma \rightarrow g$  означают, что переменным  $\alpha$  и  $\gamma$  будут присвоены имена  $a$  и  $g$  соответственно.

3) Функция для вычисления величины  $s$  может иметь вид:

```
Function Vel_S(a, b, g, x, y)
  p = a / y * (y ^ 2 * x ^ 2 - a) / (g ^ 2 + a * b)
  q = (2.7 * y - x * b) / (a * g ^ 2 + x)
  r = a * x ^ 2 + 7.21 * y / (b ^ 2 + 3 * g)
  s1 = 3 ^ (1 / 2) * p ^ 2 * (q + 2.75 ^ (1 / 3) * r)
  s2 = (r ^ 2 + 4 * q ^ 2) ^ (1 / 5)
  s = s1 - s2
  Vel_S = s
End Function
```

Для расчета величины  $s$  с использованием определенной процедуры-функции, необходимо из активной ячейки (например, B9) вызвать **Вставка** → **Функция**...

1 шаг в разделе **категория** выбрать *Определенные пользователем*, а затем указать функцию **Vel\_S**

2 шаг в поле для входных параметров установить ссылки на соответствующие ячейки

Таким образом, формула примет вид:

в ячейке B9 = Vel\_S(B3;B4;B5;B6;B7)

В результате получим:

	А	В	С
1	<b>Задание 1</b>		
2	Входные параметры:		
3	alfa=	2	
4	beta=	3	
5	gamma=	1	
6	x=	1.5	
7	y=	0.8	
8	Вычисление с использованием функции		
9	s=	-1,4902164	

### Задание №2:

Пусть требуется выполнить задание:

1. Вычислить в СКМ МАТНCAD и ЭТ EXCEL значение величины  $u$

$$u = \arctg \frac{\sqrt{f1^2 + 1 + b}}{3 \cdot a + |f2 - e^4|} - \ln \frac{f1^2 + 1}{b + 3 \cdot f3^2} + \log_{1/2} \frac{3 \cdot \pi + 1}{8},$$

зависящей от функций  $f1$ ,  $f2$  и  $f3$

$$f1(x) = \operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} + x, \quad f2(x) = e^{x+1}, \quad f3(x) = \cos^3 \frac{x}{2}.$$

2. Составить в среде VBA линейную программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления заданной величины  $s$ . Вычислить в ЭТ EXCEL значение определенной функции, задав значения входным переменным.

Пример выполнения задания:

При выполнении данного задания необходимо определить, какие из переменных будут независимыми (входными параметрами), а какие зависимыми (вычисляемыми параметрами).

Для поставленной задачи: входные параметры –  $a$  и  $b$ ; вычисляемые параметры –  $u$ , значения функций  $f1(x)$ ,  $f2(x)$  и  $f3(x)$ .

- 1 (а) Выполнение задания в СКМ МАТНCAD

#### Задание 2

Определение значений входных параметров  $a := 2$   $b := 1.7$

Задание функций, определение значений функций при  $x = 0,5$  и вывод результатов расчета

$$f1(x) := \tan\left(\frac{3}{8} \cdot \pi\right) + x \quad zf1 := f1(0.5) \quad zf1 = 2.91421356$$

$$f2(x) := e^{x+1} \quad zf2 := f2(0.5) \quad zf2 = 4.48168907$$

$$f3(x) := \cos\left(\frac{x}{2}\right)^3 \quad zf3 := f3(0.5) \quad zf3 = 0.90960653$$

Задание выражений для вычисляемого параметра и вывод результата расчета

$$u := \operatorname{atan}\left(\frac{\sqrt{zf1^2 + 1 + b}}{3a + |zf2 - e^4|}\right) - \ln\left(\frac{zf1^2 + 1}{b + 3 \cdot zf3^2}\right) + \log\left(\frac{3 \cdot \pi + 1}{8}, \frac{1}{2}\right)$$

$$u = -1.11664281$$

1 (б) Выполнение задания в ЭТ EXCEL

- 1) Создаем таблицу для расчета и вводим значения в соответствующие ячейки для входных параметров.
- 2) Заполняем соответствующие ячейки формулами  
 в ячейку E3: = TAN(3\*ПИ()/8)+B5  
 в ячейку E4: = EXP(B5+1)  
 в ячейку E5: = COS(B5/2)^3  
 в ячейку E8: = ATAN((КОРЕНЬ(E3^2+1)+B4)/(3\*B3+ABS(E4-EXP(4))))  
 в ячейку E9: = LN((E3^2+1)/(B4+3\*E5^2))  
 в ячейку E10: = E8-E9+LOG((3\*ПИ()+1)/8;1/2)

В результате получим:

	A	B	C	D	E	F
1	Задание 2					
2	Входные параметры		Значения промежуточных функций			
3	a=	2	f1(x)=		2,914213562	
4	b=	1,7	f2(x)=		4,48168907	
5	x=	0,5	f3(x)=		0,909606534	
6						
7			Вычисляемый параметр			
8			u1=		0,084992799	
9			u2=		0,819690854	
10			u=		-1,116642807	

2 Составление в среде VBA программы на языке BASIC и использование ее при расчетах в ЭТ EXCEL

Так как расчет значений идет последовательно и результатом вычислений является единственное значение, то данная программа относится к процедурам-функциям с линейной структурой.

- 1) Назовем процедуру-функцию для вычисления заданной величины **Vel\_U**.
- 2) Введем обозначения переменных:
 

для входных параметров	a → a , b → b , x → x
для значений функций	f1(x) → f1 , f2(x) → f2 , f3(x) → f3
для вспомогательных величин	Pi , z, u1, u2 и u3
для искомой величины	u → u

Число  $\pi$  вычислим по формуле  $\pi = 4 \cdot \arctg(1)$ , поскольку  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} = 1$ .

- 3) Функция для вычисления величины **u** может иметь вид:

```

Function Vel_U(a, b, x)
    Pi = 4 * Atn(1)
    f1 = Tan(3 * Pi / 8) + x
    f2 = Exp(x + 1)
    f3 = Cos(x / 2) ^ 3
    z = f1 ^ 2 + 1
    u1 = Atn((Sqr(z) + b) / (3 * a + Abs(f2 - Exp(4))))
    u2 = Log(z / (b + 3 * f3 ^ 2))
    u3 = Log((3 * Pi + 1) / 8) / Log(1 / 2)
    u = u1 - u2 + u3
    Vel_U = u
End Function
  
```

Для расчета величины **u** с использованием определенной процедуры-функции введем формулу:

в ячейке B7 = Vel\_U(B3;B4;B5)



В результате получим:

	A	B	C
1	Задание 2		
2	Входные параметры		
3	a=	2	
4	b=	1,7	
5	x=	0,5	
6	Вычисление с использованием функции		
7	u=	-1.11664281	

### ЗАДАНИЕ №3:

1. Вычислить в СКМ МАТНCAD и ЭТ EXCEL значение функции  $y(x)$

$$y = \begin{cases} \frac{f_1^3(x)}{f_2^2(x) + z_1(x)z_2(x)}, & \text{если } x < \frac{5\pi + \alpha^2}{11}; \\ \frac{\sin f_2(x)}{\sqrt{1 + z_1^2(x)z_2^2(x)}}, & \text{если } x \geq \frac{5\pi + \alpha^2}{11}. \end{cases}$$

зависящей от функций

$$f_1(x) = x^2, f_2(x) = |x|, z_1(x) = \arctg(2x), z_2(x) = x - 1.$$

2. Составить в среде VBA линейную программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления заданной величины  $s$ . Вычислить в ЭТ EXCEL значение определенной функции, задав значения входным переменным.

#### Пример выполнения задания:

При выполнении задания можно подставить в опорную функцию  $y(x)$  выражения для функций  $f_1(x)$ ,  $f_2(x)$ ,  $z_1(x)$ ,  $z_2(x)$ , упростив, по возможности, получившуюся формулу. Для рассматриваемого примера получаем

$$y = \begin{cases} \frac{x^6}{x^2 + (x-1)\arctg(2x)}, & \text{если } x < \frac{5\pi + \alpha^2}{11}; \\ \frac{\sin |x|}{\sqrt{1 + (x-1)^2 \arctg^2(2x)}}, & \text{если } x \geq \frac{5\pi + \alpha^2}{11}. \end{cases}$$

Определим тип переменных для преобразованной задачи: входные параметры –  $x$  и  $\alpha$ ; вычисляемый параметр –  $y$ .

- 1 (а) Выполнение задания в СКМ МАТНCAD

#### Задание 3

Определение значений входных параметров

$$\alpha := 2.4$$

Задание вспомогательных функций и вывод значений вспомогательных функций при  $x = -1,2$

$$y1(x) := \frac{x^6}{x^2 + (x-1) \cdot \text{atan}(2 \cdot x)} \quad y1(-1.2) = 0.741452$$

$$y_2(x) := \frac{\sin^2 |x|^4}{\sqrt{1 + (x-1)^2 \cdot \text{atan}(2 \cdot x)^2}} \quad y_2(-1.2) = 0.33602187$$

Проверка условия (для контроля) при  $x = -1.2$   
 результирующее значение 1 означает истина (условие верно),  
 результирующее значение 0 - ложь (условие не верно)

$$-1.2 < \frac{5 \cdot \pi + \alpha^2}{11} = 1$$

Определение функции  $y(x)$  с помощью встроенной логической функции  $\text{if}()$  и вывод результата расчета

$$y(x) := \text{if} \left( x < \frac{5 \cdot \pi + \alpha^2}{11}, y_1(x), y_2(x) \right) \quad y(-1.2) = 0.741452$$

Демонстрация работы встроенной логической функции  $\text{if}()$ :

$$\underbrace{\text{if}(\text{условие}, \text{выражение}_1, \text{выражение}_2)}_{\text{ложь (0)}} = \underbrace{\text{if} \left( x < \frac{5 \cdot \pi + \alpha^2}{11}, y_1(x), y_2(x) \right)}_{\text{ложь (0)}}$$

↑ истина (1)
↑ истина (1)

#### 1 (б) Выполнение задания в ЭТ EXCEL

- 1) Создаем таблицу для расчета и вводим значения в соответствующие ячейки для входных параметров.
- 2) Заполняем соответствующие ячейки формулами
  - в ячейку E3: = (B4-1)\*ATAN(2\*B4)
  - в ячейку E4: = B4^6/(B4^2+E3)
  - в ячейку E5: = SIN(ABS(B4))/КОРЕНЬ(1+E3^2)
  - в ячейку F6: = B4<(5\*ПИ()+B3^2)/11
  - в ячейку E9: = ЕСЛИ(B4<(5\*ПИ()+B3^2)/11;E4;E5)

**Замечание:** для вычисления значений выражений, которые зависят от некоторого условия, используется встроенная функция ЕСЛИ() из категории *логические*.

Синтаксис функции

ЕСЛИ(логическое\_выражение ; значение\_1 ; значение\_2)

Если значение **логического\_выражения** есть *истина*, то функция возвращает **значение\_1**, в противном случае (значение **логического\_выражения** – *ложь*) функция возвращает **значение\_2**.

В результате получим:

	A	B	C	D	E	F
1	Задание 3					
2	Входные параметры		Значения промежуточных функций			
3	alfa=	2.4	(x-1)*arctg(2x)=		2.587211456	
4	x=	-1.2	y1(x)=		0.741452003	
5			y2(x)=		0.336021868	
6			Контрольная проверка условия.			ИСТИНА
7						
8			Значение искомой функции			
9			y(x)=		0.741452003	

## 2 Составление в среде VBA программы на языке BASIC и использование ее при расчетах в ЭТ EXCEL

Поскольку расчет значения функции зависит от условия и результатом вычислений является единственное значение, то данная программа относится к процедурам-функциям с разветвляющей структурой.

Для программирования такой структуры необходимо использовать оператор **If / Then / Else**.

Синтаксис оператора:

```
If условие Then
    операторы_1
Else
    операторы_2
End If
```

Если *условие* выполняется, то управление переходит на группу *операторов\_1*, в противном случае (условие не выполняется) управление переходит на группу *операторов\_2*. После выполнения операторов работа оператора **If** заканчивается.

1) Назовем процедуру-функцию для вычисления заданной функции **Fun\_Y**.

2) Введем обозначения переменных:

для входных параметров  $x \rightarrow x, \alpha \rightarrow a$   
для вспомогательной величины  $Pi, z$   
для искомого значения функции  $y(x) \rightarrow y$

3) Функция для вычисления значения функции **y(x)** может иметь вид:

```
Function Fun_Y(x, a)
    Pi = 4 * Atn(1)
    z = (x - 1) * Atn(2 * x)
    If x < (5 * Pi + a ^ 2) / 11 Then
        y = x ^ 6 / (x ^ 2 + z)
    Else
        y = Sin(Abs(x)) / Sqr(1 + z ^ 2)
    End If
    Fun_y = y
End Function
```

Для расчета значения функции **y(x)** с использованием определенной процедуры-функции введем формулу:

в ячейке B6 = Fun\_Y(B4;B3)

В результате получим:

	A	B	C
1	Задание 3		
2	Входные параметры		
3	alfa=	2.4	
4	x=	-1.2	
5	Вычисление с использованием функции		
6	y=	0,741452	

### Задание №4:

Пусть требуется выполнить задание:

1. В СКМ МАТНСАД и ЭТ EXCEL построить таблицу значений функции  $f(x) = x + 2 \cdot \sin(x^2 + x + 1)$  и её график на отрезке  $[0, \pi/2]$  при числе разбиений  $n = 15$ .

2. В СКМ МАТНCAD на отрезке  $[0, \pi/2]$  найти
  - а) все корни функции  $y = f(x)$  с помощью функции *root()*;
  - б) все локальные экстремумы (максимумы и минимумы) функции  $y = f(x)$  с помощью функций *Maximize()* (*Minimize()*).
3. В ЭТ EXCEL выполнить задание пункта 2 с помощью надстройки *Поиск решения*, используя таблицу значений функции  $y = f(x)$ , построенную при выполнении задания пункта 1.

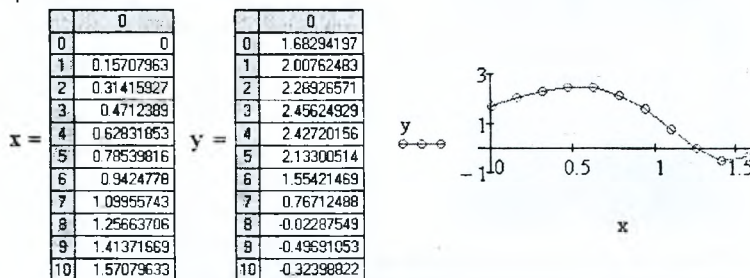
Пример выполнения задания:

а) Выполнение задания в СКМ МАТНCAD.

**Задание 4**

$f(x) := x + 2 \sin^2 x^2 + x + 1^1$	определение функции
$a := 0$ $b := \frac{\pi}{2}$	определение левого и правого концов отрезка
$n := 10$	количество разбиений
$h := \frac{b-a}{n}$ $h = 0.15707963$	шаг табулирования функции
$i := 0..n$	определение ранжированной переменной
$x_i := a + i \cdot h$	определение узлов табулирования
$y_i := f(x_i)$	определение значений функции в узлах табулирования

Таблица значений функции и график функции по значениям в узлах табулирования



б) Выполнение задания в ЭТ EXCEL.

1) Задаем отрезок, число разбиений и вычисляем шаг табулирования:

	A	B	C
1	Задание 4		
2	a=	0	Левый конец отрезка
3	b=	=ПИ()/2	Правый конец отрезка
4	n=	10	Число разбиений
5	h=	=(B3-B2)/B4	Шаг табулирования функции

2) Создаем таблицу значений: задаем заголовки столбцов, вводим формулы в ячейки A8, A9, B8

	A	B
7	x	y
8	=B2	=A8+2*SIN(A8^2+A8+1)
9	=A8+\$B\$5	=A9+2*SIN(A9^2+A9+1)

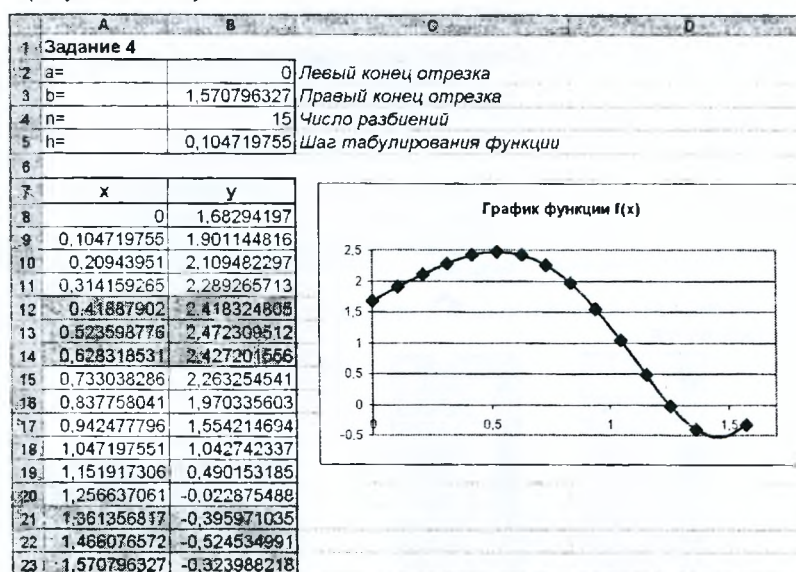
и тиражируем формулы на необходимый диапазон

A9 → A10:A18, B8 → B9:B18

3) Строим график функции с использованием мастера диаграмм

- тип диаграммы – точечная, вид – со значениями, соединенными сглаживающими линиями;
- на вкладке *Диапазон данных* задаем диапазон, по которому будет строиться график – A7:B18;
- на вкладке *Заголовки* задаем названия диаграммы (График функции f(x)), на вкладке *Легенда* отключаем флажок;
- помещаем диаграмму на текущем листе.

В результате получим:



По таблице значений проведем анализ функции f(x):

- на отрезке [1,15; 1,26] содержится *нуль функции*, поскольку на этом отрезке функция меняет знак, т.е.  $f(1,15) > 0$ , а  $f(1,26) < 0$ ;
- на отрезке [0,43; 0,63] содержится *локальный максимум*, поскольку справедливы неравенства  $f(0,52) > f(0,43)$  и  $f(0,52) > f(0,63)$ ;
- на отрезке [1,36; 1,57] содержится *локальный минимум*, поскольку истинны неравенства  $f(1,47) < f(1,36)$  и  $f(1,47) < f(1,57)$ .

2. Выполнение задания в СКМ МАТНСАД.

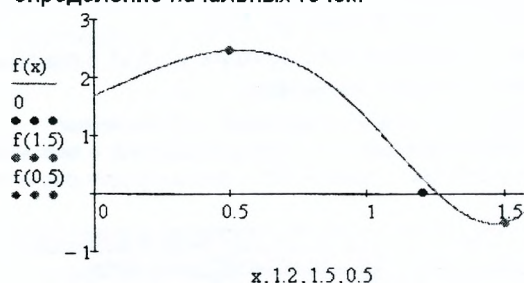
#### Задание 4

1) Определение

$$f(x) := x + 2 \sin(x^2 + x + 1) \quad \text{- функция}$$

$$a := 0 \quad b := \frac{\pi}{2} \quad \text{- границы отрезка}$$

2) Построение графика функции  $y(x)$  на отрезке  $[a, b]$  и определение начальных точек:



**Примечание:**

Точки на графике соответствуют начальным приближениям для поиска корней и локальных экстремумов

3) Определение нулей функции  $y = f(x)$ :

1 способ:

$xk1 := 1.2$        $f(xk1) = 0.243946$       - начальное значение нуля

$xk1 := \text{root}(f(xk1), xk1)$       - уточнение значения нуля

$xk1 = 1.251477$      $f(xk1) = 3.513985 \times 10^{-10}$     - вывод результата

2 способ:

$xk2 := \text{root}(f(xk2), xk2, 1.1, 1.3)$       - вычисления значения корня на отрезке

$xk2 = 1.251477$      $f(xk2) = 0$       - вывод результата

4) Определение локальных экстремумов функции  $y = f(x)$ :

**локальный максимум**

$xmax := 0.5$        $f(xmax) = 2.467972$       - начальное значение корня

$xmax := \text{Maximize}(f, xmax)$       - уточнение значения максимума

$xmax = 0.532197$      $f(xmax) = 2.472649$     - вывод результата

**локальный минимум**

$xmin := 1.4$        $f(xmin) = -0.477102$       - начальное значение корня

$xmin := \text{Minimize}(f, xmin)$       - уточнение значения минимума

$xmin = -822083.093036$       - вывод результата

**! очевидно, что значение xmin надо локализовать**

**Примечание:**

Для того, чтобы локализовать экстремум на отрезке, необходимо использовать блок

$xmin := 1.4$        $f(xmin) = -0.477102$       - начальное значение корня

**Given**       $1 \leq xmin \leq 1.5$       - уточнение значения минимума

$xmin := \text{Minimize}(f, xmin)$

$xmin = 1.458154$      $f(xmin) = -0.525479$     - вывод результата

3. Выполнение задания в ЭТ EXCEL<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> При поиске корней и локальных экстремумов рекомендуется каждый из пунктов выполнять на отдельном рабочем листе.



Вспользуемся таблицей значения функции  $y = f(x)$ , построенной при выполнении процедуры **Tab\_fun** в пункте 1. В таблице выделены отрезки, содержащие нуль и локальные экстремумы функции  $y = f(x)$ .

а) Выберем отрезок, содержащий нуль функции  $y = f(x)$  с помощью операций копирования и специальной вставки:

Правка → Специальная вставка → ☉ значения

В соседние ячейки введем начальные значения (в ячейку A8 – значение, принадлежащее выбранному отрезку; в ячейку B8 – формулу для расчета функции  $y = f(x)$ ):

	A	B
1	Отрезок, содержащий корень	
2	x	y
3	1,151917306	0,490153185
4	1,256637061	-0,022875488
5	Уточнение значения:	
7	xk	yk
8	1,25	0,006606142

	A	B	C
1	Отрезок, содержащий корень		
2	x	y	
3	1,151917306	0,490153185	
4	1,256637061	-0,022875488	
5	Уточнение значения:		
7	xk	yk	
8	1,25	=A8+2*SIN(A8^2+A8+1)	

Уточним значение нуля функции, используя надстройку **Поиск решения** (**Сервис** → **Поиск решения**)

параметры диалогового окна:  
 установить целевую ячейку B8  
 равной ☉ значению 0  
 изменяя ячейки A8

	A	B
1	Отрезок, содержащий корень	
2	x	y
3	1,151917306	0,490153185
4	1,256637061	-0,022875488
5	Уточнение значения:	
7	xk	yk
8	1,251476619	-1,18833E-08

Сформируем отчет по результатам:

	A	B	C	D	E
1	Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам				
2	Рабочий лист: [Пример_Excel.xls]Корень функции				
3	Отчет создан: 31.05.2011 20:36:09				
6	Целевая ячейка (Значение)				
7	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат	
8	\$B\$8	yk	0,006606142	-1,18833E-08	
11	Изменяемые ячейки				
12	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат	
13	\$A\$8	xk	1,25	1,251476619	
16	Ограничения				
17	НЕТ				

б) Выберем отрезок, содержащий локальный максимум функции  $y = f(x)$ :

	A	B
1	Отрезок, содержащий локальный максимум	
2	x	y
3	0,41887902	2,4183248
4	0,52359878	2,47230951
5	0,62831853	2,42720156
6	Уточнение значения:	
7	xmax	ymax
8	0,52359878	2,47230951

	A	B	C
1	Отрезок, содержащий локальный максимум		
2	x	y	
3	0,41887902	2,4183248	
4	0,52359878	2,47230951	
5	0,62831853	2,42720156	
6	Уточнение значения:		
7	xmax	ymax	
8	0,52359878	=A9+2*SIN(A9^2+A9+1)	



Уточним значение локального максимума, используя надстройку *Поиск решения*.

параметры диалогового окна:  
 установить целевую ячейку B9  
 равной  максимальному значению  
 изменяя ячейки A9  
 ограничения (добавить) A9 <= A5;  
 A9 >= A3;

	A	B
1	Отрезок, содержащий локальный максимум	
2	x	y
3	0,41887902	2,4183248
4	0,52359878	2,47230951
5	0,62831853	2,42720156
6	Уточнение значения:	
7	xmax	ymax
8	0,53219712	2,47264892

Сформируем отчет по результатам:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам						
2	Рабочий лист: [Пример_Excel.xls]Локальный максимум						
3	Отчет создан: 31.05.2011 20:55:42						
6	Целевая ячейка (Максимум)						
7	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
8	\$B\$9	ymax	2,472309512	2,472648916			
11	Изменяемые ячейки						
12	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
13	\$A\$9	xmax	0,523598776	0,532197122			
16	Ограничения						
17	Ячейка	Имя	Значения	Формула	Статус	Разница	
18	\$A\$9	xmax	0,532197122	\$A\$9>=\$A\$3	не связан	0,113318102	
19	\$A\$9	xmax	0,532197122	\$A\$9<=\$A\$5	не связан	0,096121408	

Аналогично выполнить расчет локального минимума.

Выберем отрезок, содержащий локальный максимум функции  $y = f(x)$ :

	A	B
1	Отрезок, содержащий локальный минимум	
2	x	y
3	1,36135682	-0,39597103
4	1,46607657	-0,52453499
5	1,57079633	-0,32398822
6	Уточнение значения:	
7	xmin	ymin
8	1,46607657	-0,52453499

	A	B	C
1	Отрезок, содержащий локальный минимум		
2	x	y	
3	1,36135682	-0,39597103	
4	1,46607657	-0,52453499	
5	1,57079633	-0,32398822	
6	Уточнение значения:		
7	xmin	ymin	
8	1,46607657	-0,52453499	
9	1,46607657	=A9+2*SIN(A9^2+A9+1)	

Уточним значение локального минимума, используя надстройку *Поиск решения*.

параметры диалогового окна:  
 установить целевую ячейку B9  
 равной  минимальному значению  
 изменяя ячейки A9  
 ограничения (добавить) A9 <= A5;  
 A9 >= A3;

	A	B
1	Отрезок, содержащий локальный минимум	
2	x	y
3	1,36135682	-0,39597103
4	1,46607657	-0,52453499
5	1,57079633	-0,32398822
6	Уточнение значения:	
7	xmin	ymin
8	1,45815432	-0,52547877

Сформируем отчет по результатам:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам						
2	Рабочий лист: [Пример_Excel.xls]Локальный минимум						
3	Отчет создан: 31.05.2011 21:39:11						
6	Целевая ячейка (Минимум)						
7	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
8	\$E\$9	ymip	-0,524534991	-0,525478768			
11	Изменяемые ячейки						
12	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
13	\$A\$9	xmip	1,466076572	1,458154316			
16	Ограничения						
17	Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница	
18	\$A\$9	xmip	1,458154316	\$A\$9>=\$A\$3	не связан	0,096797499	
19	\$A\$9	xmip	1,458154316	\$A\$9<=\$A\$5	не связан	0,112642011	

### ЗАДАНИЕ №5:

Пусть требуется выполнить задание:

Дана система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

$$\begin{cases} -x - 2 \cdot y + z = 2 \\ 4 \cdot x + y - z = 3 \\ 5 \cdot x + 3 \cdot y + z = -1 \end{cases}$$

1. В ЭТ EXCEL решить СЛАУ:

- как матричное уравнение с помощью матричных функций и формул массивов;
- используя надстройку *Поиск решений*.

2. В СКМ МАТНCAD решить СЛАУ:

- как матричное уравнение с помощью встроенных возможностей;
- с помощью специальной функции МАТНCAD;
- с помощью блока Given ... Find.

3. Сравнить результаты, полученные в ЭТ EXCEL и СКМ МАТНCAD.

Пример выполнения задания:

а) Выполнение задания в ЭТ EXCEL.

Запишем СЛАУ в виде матричного уравнения

$$A \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = b, \text{ где } A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 \\ 4 & 1 & -1 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$$

**Матричный метод** решения СЛАУ:

- введем матрицу коэффициентов при неизвестных (A) в диапазон B3:D5 и вектор свободных коэффициентов (b) в диапазон F3:F5;
- вычислим определитель матрицы det A, т.е. введем формулу в ячейку B7: =МОПРЕД(B3:D5)
- вычислим обратную матрицу A<sup>-1</sup>, т.е. введем формулу массивов в диапазон ячеек B9:D11: {=МОБР(B3:D5)}
- найдем вектор-решение в диапазон ячеек F9:F11: {=МУМНОЖ(B9:D11,F3:F5)}

- выполним проверку (вычисление невязки)  
в диапазон ячеек H9:H11: {=МУМНОЖ(B3:D5;F9:F11)-F3:F5}

**Замечание:** Формулы, используемые для выполнения задания, являются формулами массивов (отмечены фигурными скобками). Поэтому их ввод осуществляется комбинацией клавиш **CTRL + SHIFT + ENTER**.

В результате получим

Задание 5						
Матрица A (матрица коэффициентов при неизвестных)			Вектор b (вектор свободных коэффициентов)			
3	-1	-2	1			2
4	4	1	-1			3
5	5	3	1			-1
6	Определитель матрицы A					
	21					
8	Обратная матрица - A <sup>-1</sup>			Вектор-решение		Проверка решения
9	0,1905	0,2381	0,0476	x =	1,0476	0
10	-0,429	-0,286	0,1429	y =	-1,857	-4E-16
11	0,3333	-0,333	0,3333	z =	-0,667	-4E-16

При решении СЛАУ с помощью надстройки *Поиск решения*

- введем исходные данные и расчетную формулу в ячейку F5: =СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$D\$3;B5:D5) которую тиражируем на необходимый диапазон F6 → F7:F8;
- вызываем надстройку *Сервис* → *Поиск решения* и вводим параметры диалогового окна надстройки *Поиск решения*:  
изменяя ячейки B3:D3  
ограничения (добавить) F5 = H5; F6 = H6; F7 = H7

В результате выполнения будет получено решение СЛАУ, а также автоматически выполняется проверка:

Задание 5						
	x	y	z			
3	1,047619	-1,857143	-0,666667			
	A			A*(x y z) <sup>T</sup>	b	
5	-1	-2	1	2	=	2
6	4	1	-1	3	=	3
7	5	3	1	-1	=	-1

При использовании надстройки *Поиск решения* сформируем отчет по результатам:

Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам						
1 Рабочий лист: [Пример_Excel .xls]СЛАУ (ПР)						
2 Отчет создан: 31.05.2011 14:26:08						
6	Целевая ячейка (Максимум)					
7	НЕТ					
10	Изменяемые ячейки					
11	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат		
12	\$B\$3	x	0	1,047619048		
13	\$C\$3	y	0	-1,85714286		
14	\$D\$3	z	0	-0,66666667		
17	Ограничения					
18	Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница
19	\$F\$6	A*(x y z) <sup>T</sup>	2	\$F\$6=\$H\$6	не связан	0
20	\$F\$7	A*(x y z) <sup>T</sup>	3	\$F\$7=\$H\$7	не связан	0
21	\$F\$8	A*(x y z) <sup>T</sup>	-1	\$F\$8=\$H\$8	не связан	0

б) Выполнение задания в СКМ МАТНСАД.

**Задание 5**

**п.1) как матричное уравнение**

$$\underline{A} := \begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 \\ 4 & 1 & -1 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix} \quad \underline{b} := \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$$

- определить матрицу A и вектор b

$$|A| = 21$$

- вычислить определитель матрицы A

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 0.1905 & 0.2381 & 0.0476 \\ -0.4286 & -0.2857 & 0.1429 \\ 0.3333 & -0.3333 & 0.3333 \end{pmatrix}$$

- вычислить обратную матрицу для матрицы A

$$x1 := A^{-1} \cdot b$$

- вектор-решение СЛАУ

$$x1 = \begin{pmatrix} 1.04761905 \\ -1.85714286 \\ -0.66666667 \end{pmatrix} \quad x1 \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{22}{21} \\ \frac{13}{7} \\ \frac{2}{3} \end{pmatrix}$$

- результат вычислений

$$A \cdot x1 - b = \begin{pmatrix} 0 \\ -1.33226763 \times 10^{-15} \\ 0 \end{pmatrix}$$

- проверка решения (вычисление невязки)

**п.2) с помощью специальной функции**

$$x2 := \text{Isolve}(A, b)$$

- определение вектор-решения

$$x2 = \begin{pmatrix} 1.04761905 \\ -1.85714286 \\ -0.66666667 \end{pmatrix}$$

- результат вычислений

**п.3) с помощью блока решения**

$$x := 0 \quad y := 0 \quad z := 0$$

- начальное значение переменных

Given

- определение блока Given ... Find

$$-x - 2y + z = 2$$

$$4x + y - z = 3$$

$$5x + 3y + z = -1$$

$$x3 := \text{Find}(x, y, z)$$

- поиск решения СЛАУ

$$x3 = \begin{pmatrix} 1.04761905 \\ -1.85714286 \\ -0.66666667 \end{pmatrix} \quad \text{- результат вычислений}$$

**!!!** Выполнить проверку для каждого пункта

**Рекомендация** по выполнению распечаток из *Excel*:

- 1) Оформить колонтитулы (*Вид* → *Колонтитулы*), где указать ФИО, группу и вариант.
- 2) Добавить заголовки строк и столбцов  
*Файл* → *Параметры страницы* → *Лист* →  *заголовки строк и столбцов*.

Например,

Иванов И.С. (группа В-310)

Раздел А - 0; Раздел Б - 0

	А	В	С	Д	Е
1	<b>Задание 1</b>				
2	Входные параметры			Вычисляемые параметры	
3	<i>alfa</i> =	2	<i>p</i> =	-0,2	
4	<i>beta</i> =	3	<i>q</i> =	-0,668571429	
5	<i>gamma</i> =	1	<i>r</i> =	4,980666667	
6	<i>x</i> =	1,5			
7	<i>y</i> =	0,8	<i>s</i> =	-1,4902164	

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Быков, В.Л. Основы информатики: пособие для студентов технических специальностей / В.Л. Быков, Ю.П. Ашаев. – Брест: БрГТУ, 2006. – 430 с.
2. Васильев, А. Excel 2007 на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 656 с.
3. Гарнаев, А.Ю. VBA в подлиннике. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 848 с.
4. Гельман, В.Я. Решение математических задач средствами Excel. Практикум. – СПб: Питер, 2002. – 240 с.
5. Гурский, Д.А. Вычисления в MathCAD 12 / Д.А. Гурский, Е.С. Турбина. – СПб.: Питер, 2006. – 544 с.
6. Очков, В. MathCAD 14 для студентов, инженеров и конструкторов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 368 с.
7. Плис, А.Н. MathCAD: Математический практикум для инженеров и экономистов: учеб. пособие / А.Н. Плис, Н.А. Сливина. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 656 с.
8. Половко, А.М. MathCAD для студента / А.М. Половко, И.В. Ганичев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 336 с.
9. Попов, А.А. Excel: Практическое руководство: учебное пособие для вузов. – М.: ДессКом, 2000. – 301 с.
10. Рудикова, Л. Microsoft Excel для студента. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 368 с.
11. Салманов, О.Н. Математическая экономика с применением MathCAD и Excel. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.
12. Слепцова, Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2007. – М.: Вильямс, 2007. – 432 с.
13. Соколенко, А. Microsoft Office Excel 2007. Просто как дважды два. – М.: ЭКСМО, 2007. – 256 с.
14. Уокенбах, Дж. Профессиональное программирование на VBA в Excel 2003. – М.: Вильямс. Диалектика, 2005. – 800 с.
15. Черняк, А.А. Высшая математика на базе MathCAD. Общий курс / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 608 с.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО КУРСУ «ИНФОРМАТИКА»

### Общие сведения о базовом и прикладном ПО.

1. Понятие об информации, представление информации в ЭВМ, измерение информации.
2. Общие сведения об аппаратном обеспечении персональных компьютеров.
3. Дисковая память, ее основные характеристики.
4. Программное обеспечение ПК. Классификация программного обеспечения.
5. Операционная система Windows. Назначение и краткая характеристика.
6. Файловая система: понятие о файле, имя, расширение имени, атрибуты файла.
7. Файловая система: каталог (папка), имя каталога, структура каталога.
8. Файловая система: понятие маски файлов.
9. Основные возможности операционной системы по работе с файлами и папками с помощью окон.
10. Работа с файловой системой с помощью Проводника.
11. Назначение и основные возможности приложений FAR MANAGER, TOTAL COMMANDER.

### Табличный процессор EXCEL.

12. Назначение и основные возможности табличного процессора EXCEL.
13. EXCEL: работа с листами книги.
14. EXCEL: ввод числовой и текстовой информации. Адресация ячеек. Ввод и редактирование формул.
15. EXCEL: форматирование ячеек и листов.
16. EXCEL: построение диаграмм.
17. EXCEL: использование встроенных функций, мастер функций.
18. EXCEL: основные статистические, логические и математические функции, использующиеся при разработке таблиц.
19. EXCEL: понятие массива, операции над матрицами и массивами (сложение, вычитание, поэлементное умножение и деление).
20. EXCEL: использование матричных функций для отыскания обратной матрицы, умножения матриц, транспонирования и вычисления определителя.
21. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с постоянными коэффициентами.
22. EXCEL: реализация матричного метода решения СЛАУ.
23. EXCEL: надстройка *Поиск решения* и её использование для решения СЛАУ.
24. Правила и примеры записи и вычисления математических выражений в компьютерных системах.
25. Определяемые и наиболее распространенные встроенные арифметические функции.
26. Инструмент *Подбор параметра* и его использование для решения уравнений.
27. Инструмент *Поиск решения* и его использование для отыскания экстремумов.
28. Использование надстройки *Поиск решения* для подбора параметров эмпирической функции методом наименьших квадратов.



#### **Система компьютерной математики (СКМ) МАТНCAD.**

29. Назначение системы компьютерной математики (СКМ) МАТНCAD.
30. Интерфейс СКМ МАТНCAD. Особенности редактирования математических объектов.
31. СКМ МАТНCAD. Вычисления по формулам.
32. СКМ МАТНCAD. Построение графиков функций.
33. СКМ МАТНCAD. Работа с векторами и матрицами.
34. СКМ МАТНCAD. Решение систем линейных алгебраических уравнений (матричный способ).
35. СКМ МАТНCAD. Решение СЛАУ с помощью блока GIVEN / FIND.
36. Отделение корней функции одной переменной; использование функции *Root()* для уточнения корней.
37. Использование блока *Given/Minimize/Maximize* для уточнения экстремумов.

#### **Система программирования VISUAL BASIC FOR APPLICATION (VBA).**

38. Основные сведения о VBA.
39. Понятие процедуры-функции в VBA. Структура, формальные и фактические параметры, использование процедур-функций.
40. Понятие процедуры VBA, ее отличия от процедуры-функции. Структура, формальные и фактические параметры, использование процедур.
41. Константы и переменные. Типы данных в VBA.
42. Примеры простейших линейных процедур-функций. Оператор присваивания.
43. Основные встроенные числовые функции.
44. Программирование арифметических формул.
45. Понятие отношения. Логические операции, условия.
46. Оператор IF / THEN / ELSE. Программирование разветвляющихся формул.
47. Понятие метки. Операторы семейства GoTo: GoTo M, IF...GoTo M, ON...GoTo...
48. Построение разветвляющихся программ на базе операторов перехода.
49. Ввод данных с листа электронной таблицы (ЭТ) и вывод результатов на лист.
50. Построение циклических программ на базе операторов перехода.
51. Оператор цикла FOR / NEXT. Простейшие циклические программы.
52. Оператор цикла WHILE / WEND. Построение таблицы значений функций.
53. Оператор цикла DO / LOOP. Вычисление сумм.
54. Вложенные циклы. Понятие массива. Операторы DIM и REDIM.
55. Считывание и вывод элементов числовых массивов на лист ЭТ, простейшие операции над ними.
56. Символьные выражения и операторы присваивания.
57. Функции CHR(), ASC(), VAL(), STR(), LEN(), MID(), INSTR(), STRCOMP(); примеры их использования.
58. Операторы открытия, закрытия и удаления файлов (OPEN, CLOSE, KILL). Структура текстового файла.
59. Ввод информации из текстовых файлов и ее запись в текстовые файлы (операторы INPUT #, PRINT #, WRITE #).





## СОДЕРЖАНИЕ

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	4
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1	
задание №1 .....	5
задание №2 .....	6
задание №3 .....	9
задание №4 .....	10
задание №5 .....	10
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1	
задание №1 .....	12
задание №2 .....	14
задание №3 .....	16
задание №4 .....	18
задание №5 .....	24
ЛИТЕРАТУРА .....	27
ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ ПО КУРСУ «ИНФОРМАТИКА» .....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	30

---

Методические материалы (конспект и примеры из лекций, лабораторные работы, вопросы и примеры к контролю знаний), связанные с выполнением контрольных работ и подготовкой к успешной сдаче зачета (экзамена), находятся в локальной вычислительной сети БрГТУ в папке:

**U:\VT&PM\Zaoch\_f\Информатика АД**

Для консультаций по дисциплине «Информатика»:

**bstu\_zf@mail.ru**

Составитель: Татьяна Георгиевна Хомицкая

## **ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ №1**

по дисциплине «**Информатика**»  
и краткие методические указания по их выполнению  
для студентов инженерно-технической специальности  
**1 - 70 04 03 «Автомобильные дороги»**  
заочной формы обучения

Ответственный за выпуск: Хомицкая Т.Г.

Редактор: Строкач Т.В.

Компьютерная верстка: Кармаш Е.Л.

Корректор: Никитчик Е.В.

---

Подписано к печати 02.12.2011 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура Arial.  
Усл. печ. л. 1,86. Уч. изд. л. 2,0. Тираж 50 экз. Заказ № 1133.  
Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Брестский государственный технический университет».  
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

---