

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

**Кафедра информатики и прикладной математики**

**ЗАДАНИЯ  
К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ №1 И №2**

по дисциплине **«Информатика»**

и краткие методические указания по их выполнению  
для студентов инженерно-технической специальности

**70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»**  
заочной формы обучения

**БРЕСТ 2011**

Задания по дисциплине «Информатика» к контрольным работам № 1 и № 2 предназначены для студентов первого курса специальности «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» 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 **5** и **16**. Первое число (**5**) означает номер варианта в *разделе А* задания, второе число (**16**) – номер варианта в *разделе Б* того же задания.

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

### ЗАДАНИЕ 1.

Вычислить в СКМ МATHCAD и ЭТ EXCEL значение величины  $s$

$$s = \sqrt{5 - \sqrt[3]{8,3r^2 + 1}} + q \cdot (p - \sqrt[4]{3,24 \cdot r}),$$

зависящей от величин  $p, q$  и  $r$

$$p = \frac{2,7\alpha^2 - \beta y^2}{3x + \alpha y^2}, \quad q = \frac{3}{y^2} \cdot \frac{\alpha x + \beta y^2}{x^2 + (\alpha y)^2}, \quad r = \frac{5,3\gamma^3 x}{x^2 + y^2} - \frac{\beta}{xy}$$

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,И К	Л М Н	О П Р	С Т У	Ф Х Ц	Ч Ш Щ,Ы	Э Ю Я
0	5,3	2,14	1,18	3,12	4,2	1,15	5,18	3,2	2,6	4,9
1	1,14	4,8	3,8	2,10	5,14	3,1	4,3	1,7	5,7	2,20
2	2,16	5,12	1,12	5,4	2,9	4,13	3,9	4,12	3,19	1,8
3	3,7	2,1	4,4	1,11	3,5	5,17	1,5	5,5	2,13	4,14
4	1,20	4,18	2,2	3,15	5,20	3,4	2,17	1,6	4,10	5,6
5	4,15	1,17	5,9	4,19	2,19	1,4	5,15	2,8	3,14	3,3
6	3,17	5,13	2,11	1,1	4,16	5,11	2,5	4,17	1,16	3,18
7	2,12	3,6	4,5	5,16	1,2	2,15	4,11	3,11	5,8	1,9
8	5,1	1,13	3,16	2,3	3,13	4,1	1,3	2,18	4,20	5,10
9	4,7	3,20	5,19	4,6	1,19	2,4	3,10	5,2	1,10	2,7

## 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 MATHCAD, 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 (экзамена) по дисциплине.

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

## ЗАДАНИЕ №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.

**Замечание:** Для корректного выполнения задания переменные  $x$ ,  $y$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  должны принимать положительные значения.

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

- $s = (\sqrt{2}p - q) \cdot p + \sqrt[4]{5,7} \cdot q \cdot r - \sqrt[3]{r^2 + 3q^2}$
- $s = \sqrt[4]{7,25} \cdot p \cdot q^2 - \sqrt[3]{r^2} \cdot (2p - q)^2 + \sqrt{5} \cdot p$
- $s = \sqrt{3} \cdot r - 7 \cdot (p + \sqrt[3]{5,8}q^2) + \sqrt[4]{2 \cdot p^2 + q^2}$
- $s = p - \sqrt{4,3} \cdot q \cdot (p + r) + \sqrt[5]{9} \cdot \sqrt[4]{p^2 + 7 \cdot r^2}$
- $s = \sqrt{5} - \sqrt[3]{8,3r^2 + 1} + q \cdot (p - \sqrt[4]{3,24} \cdot r)$

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

№ вар.	$p$	$q$	$r$
1	$\frac{\beta(x + \gamma y^2)}{\alpha y(\alpha x + \beta y)}$	$\frac{x}{y} \frac{\beta x + \gamma(y - x)}{3,5x^2 + y^2}$	$\frac{\beta^3 x + \gamma y}{\alpha^2 x^2 + y^2}$
2	$\frac{\beta y^2(x - y^2)}{\alpha x^2 + \gamma y^2}$	$\frac{\beta x^2 y^2(x + y^2)}{\gamma \alpha^2 + \beta^2}$	$\frac{\alpha}{x} \frac{2,9\gamma x + \beta}{3\alpha(x^2 + y^2)}$
3	$\frac{y}{x} \frac{1,7\alpha^2 x^2 + y}{\gamma(x + y^2)}$	$\frac{0,9x^2 - \beta y}{x^2 + \gamma y^2}$	$\frac{3,6\alpha\beta(x + y)}{\gamma x^2 y^2 + 5y}$
4	$\frac{\alpha x^2(x - y^3)}{\beta y + \alpha x^3}$	$\frac{\beta}{y} \frac{\alpha x^2 - 3,7\gamma y^2}{\alpha x + \gamma^2 y}$	$\alpha x y + \frac{186\gamma y}{\alpha x^2 + \beta y}$
5	$\frac{\alpha x^3 + 3,78\beta y}{(x^2 y + \beta)y}$	$9,73\beta - \frac{2xy^2}{xy + x^2 y}$	$\frac{\alpha}{y} \frac{\gamma x - \beta y(x + y)}{\alpha^2 \beta + x}$
6	$\frac{\alpha}{\beta} \frac{xy^2 + \alpha\beta}{x + \gamma y^2}$	$\frac{7,2x^2 y^2 + \gamma}{\alpha x + \beta(y + x)}$	$\frac{\alpha^2 y^2 - x}{\gamma^3 x + \beta y^2}$
7	$\frac{3\beta(x^2 - 3y^2)}{2,8\gamma x + \alpha}$	$\frac{y}{x} \frac{\alpha^2 x + \beta^2}{\beta(x^2 + y^2)}$	$\frac{\alpha x^2 + y^2}{\beta y^2(x + y) + \gamma}$
8	$\frac{\gamma(x^2 + y^2)}{1,7\alpha^2(x + y)}$	$\frac{\alpha y}{\beta x^2 + \gamma y} y^2$	$\frac{\alpha}{x} \frac{0,63\beta x^2 + \gamma}{4,2\alpha^2(x + y)}$
9	$\frac{\alpha y - \beta x^2}{\beta x^2(x + y^3)}$	$\frac{y}{\alpha} \frac{\alpha x - \beta x y}{x^2 + 7,2\beta y^2}$	$\frac{(\alpha + \beta y)x^2}{186\beta^2 + \gamma x y}$

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

### ЗАДАНИЕ №2:

Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение величины  $u$  в соответствии с вариантом (раздел А), зависящей от функций  $f_1$ ,  $f_2$  и  $f_3$ , заданных в разделе Б.

**Замечание:** Для корректного выполнения задания переменные  $a$  и  $b$  должны принимать положительные значения.

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

$$1. \quad u = \cos \frac{|1,05 \cdot f_1 - f_2^2| + f_3}{e^{f_1 - f_2} + 2 \cdot a^2} + \arctg \frac{f_3^2 \cdot (f_1 - 3,1 \cdot f_2)}{e^3 + \sqrt{(f_1 - f_2)^4 + 3 \cdot b}} + \log_4 \frac{\pi}{7}$$

$$2. \quad u = \ln \frac{|3,21 + f_2| + 2,3 \cdot b^2}{e^2 + \sqrt{(f_1 + f_2)^2 + a}} - \cos \frac{(e^{f_3 - f_1} - 3) \cdot f_2^2}{(f_1 + f_2)^2 + a \cdot b} - \log_3 \frac{\pi}{11}$$

3. 
$$u = \sin \frac{f_1 + 1,71 \cdot (f_3 - f_2^2)}{|a - 2 \cdot f_1^2| + f_3^2} - \ln \frac{\sqrt{(a - 2 \cdot f_1^2)^2 + a \cdot b + e^5}}{e^{f_2 + 2f_1} + a^2} + \log_5 \frac{8}{\pi}$$
4. 
$$u = \ln \frac{2 \cdot b + |f_2 - a \cdot f_1|}{e^{f_1^2 - f_2} + 3,27 \cdot f_3^2} + \operatorname{arctg} \frac{f_1 \cdot (f_2 - b^2 \cdot f_3) - e^4}{a^2 + \sqrt{|f_1^2 - f_2| + 4,53 \cdot b}} - \log_3 \frac{12}{\pi}$$
5. 
$$u = \operatorname{arctg} \frac{b \cdot f_1^2 + |7,05 - f_2|}{e^{f_2 + f_3^2} + 2} + \sin \frac{a \cdot (f_1 - 2 \cdot f_3)}{e^3 + \sqrt{|f_2 + f_3^2| + a^2}} + \log_5 \frac{\pi}{10}$$

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

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

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

### ЗАДАНИЕ №3:

Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение функции  $y(x)$  в соответствии с вариантом (раздел А), зависящей от функций, заданных в разделе Б.

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

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

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



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

$$5. \quad y = \begin{cases} \frac{|z_1 - \cos f_1| - z_2}{\alpha + \ln(1 + f_2^2)}, & \text{если } x < \frac{3\pi + 7}{e^\alpha}, \\ z_2 \cdot \sqrt[3]{\alpha + \operatorname{arctg}^2 f_1}, & \text{если } x \geq \frac{3\pi + 7}{e^\alpha}. \end{cases}$$

**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	$\operatorname{arctg} x$	$3 \sin x$	$x^3 + 2x$	$\sqrt{x^2 + 0,1}$
2	$x x-1 $	$0,2x$	$\sin x$	$\cos(x^2 + 2x)$
3	$\sqrt{ x +1}$	$0,1x$	$x^2 \sin x$	$1+x$
4	$\ln(1+ x )$	$5 \cos x$	$x e^{-x}$	$2x + x^2$
5	$e^{2x}$	$ x-1 +x$	$2(x^2-1)$	$\sin x$
6	$ x+2 -x$	$\sin(5x-1)$	$\ln(3+x^2)$	$1+2x^2$
7	$\cos(2x-1)$	$\sin^2 x$	$0,1\sqrt{2+x^2}$	$2x -  x^2-9 $
8	$\operatorname{arctg} x$	$\cos(3x+0,1)$	$x^3-2x$	$2+3x$
9	$ 2x-1 +x$	$5 \cos(x^2)$	$x 2^{-x}$	$2,3x+1$
10	$x^4-3$	$2x+1$	$\ln(3+ x-1 )$	$\cos^2 x$
11	$\sqrt{1+\cos x}$	$x - e^{0,5x}$	$-x^2+2x$	$-3 \sin x$
12	$-2x^2$	$ x-3 +2x$	$\ln(x^2+3)$	$\cos(1-x)$
13	$\sqrt[3]{x-2}$	$1+\sin x$	$4 \cos^2 x$	$-0,7x+2$
14	$\cos(x^2-1)$	$(x-1)^2-2$	$2x+e^{2x}$	$2 x+1 -x$
15	$x-3x^2$	$2x+\sin^2 x$	$\sqrt[3]{3x-2}$	$\ln( 2x-1 +2)$
16	$\sin^2(x-1)$	$2 x^2+3x $	$x+e^{-3+x}$	$2x^3-5x$
17	$x^2- 2x $	$3 \sin(x^2-1)$	$1-\operatorname{arctg}^2 x$	$\ln(x^4+1)$
18	$\ln(2x^2+3)$	$-2x^3$	$\sqrt{1+\cos x}$	$e^{-2 x }$
19	$x^2 - e^{3+x}$	$4-x^2$	$\ln(2+ x-1 )$	$6,3 \sin^2 x$
20	$\operatorname{arctg}(x^2-2x)$	$\sin(x+2x^3)$	$4,2\sqrt[3]{x+1}$	$x^2-3,6$

### ЗАДАНИЕ №4:

1. В СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ построить таблицу значений и график функции  $f(x)$  в соответствии с заданным вариантом (раздел Б) на отрезке  $[a, b]$  при числе разбиений  $n$  (раздел А).
2. Выполнить соответствующее задание раздела А, используя построенную таблицу.

#### Раздел А:

№ вар.	Отрезок $[a, b]$	Число разбиений $n$	Для функции $f(x)$ указать
1.	$[-3\pi/5, \pi/2]$	$n = 27$	максимальное значение и отрезки, содержащие локальные максимумы
2.	$[-\pi/2, 3\pi/5]$	$n = 31$	минимальное значение и отрезки, содержащие локальные минимумы
3.	$[-2\pi/3, \pi/2]$	$n = 29$	отрезки, на которых функция возрастает
4.	$[-\pi/2, 2\pi/3]$	$n = 28$	отрезки, содержащие нули функции $f(x)$
5.	$[-4\pi/7, 3\pi/5]$	$n = 30$	отрезки, на которых функция убывает

#### 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 ЕХСЕЛ 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	$\begin{pmatrix} 8 \\ 2 \\ -5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -6 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -9 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ 3 \end{pmatrix}$

**Раздел Б: варианты матрицы А.**

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

<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:

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  $r$

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

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  $r$ .

(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

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

$$p = -0.2$$

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

$$q = -0.66857143$$

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

$$r = 4.98066667$$

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

$$s = -1.4902164$$

(б) Выполнение задания в ЭТ ЕХСЕЛ

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

Задание 1	
Входные параметры	Вычисляемые параметры
alfa=	2
beta=	3
gamma=	1
x=	1,5
y=	0,8
	p=
	q=
	r=
	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	<b>Задание 1</b>				
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

## ЗАДАНИЕ №2:

Пусть требуется выполнить задание:

Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение величины  $u$

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

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

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

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 –  $x$ ,  $a$  и  $b$ ; вычисляемые параметры –  $u$ , значения функций  $f1(x)$ ,  $f2(x)$  и  $f3(x)$ .

(а) Выполнение задания в СКМ МАТНСАД

### Задание 2

Определение значений входных параметров

$$a := 2 \quad b := 1,7$$

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

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

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

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

Задание выражений для вычисляемого параметра и вывод результата расчета

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

$$u = -1.11664281$$

(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(Е3^2+1)+В4)/(3\*В3+ABS(Е4-EXP(4))))  
 в ячейку E9: = LN((Е3^2+1)/(В4+3\*Е5^2))  
 в ячейку E10: = E8-E9+LOG((3\*ПИ()+1)/8;1/2)

В результате получим:

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

### ЗАДАНИЕ №3:

Вычислить в СКМ MATHCAD 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

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

#### 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 –  $y$ .

(а) Выполнение задания в СКМ МАТНCAD

### Задание 3

Определение значений входных параметров

$$\alpha_{\text{min}} := 2.4$$

Задание вспомогательных функций и вывод значений вспомогательных функций при  $x = -1.2$

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

$$y2(x) := \frac{\sin(|x|)}{\sqrt{1 + (x-1)^2 \cdot \text{atan}(2 \cdot x)^2}} \quad y2(-1.2) = 0.33602187$$

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 if() и вывод результата расчета

$$y(x) := \text{if}\left(x < \frac{5 \cdot \pi + \alpha^2}{11}, y1(x), y2(x)\right) \quad y(-1.2) = 0.741452$$

Демонстрация работы встроенной логической функции if():

$$\text{if}(\underbrace{\text{условие}}_{\substack{\text{истина (1)} \\ \downarrow \\ \text{ложь (0)}}}, \underbrace{\text{выражение}_1}_{\substack{\text{истина (1)} \\ \downarrow \\ \text{ложь (0)}}}, \underbrace{\text{выражение}_2}_{\substack{\text{истина (1)} \\ \downarrow \\ \text{ложь (0)}}}) = \text{if}\left(x < \frac{5 \cdot \pi + \alpha^2}{11}, y1(x), y2(x)\right)$$

(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:

Задание 3			
Входные параметры		Значения промежуточных функций	
a/a=	2,4	(x-1)*arctg(2x)=	2,587211456
x=	-1,2	y1(x)=	0,741452003
		y2(x)=	0,336021868
		Контрольная проверка условия:	ИСТИНА
		Значение искомой функции	
		y(x)=	0,741452003

#### ЗАДАНИЕ №4:

Пусть требуется выполнить задание:

В СКМ МАТНCAD и ЭТ ЕХСЕЛ 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  $n = 10$ .

Пример выполнения задания:

а) Выполнение задания в СКМ МАТНCAD.

#### Задание 4

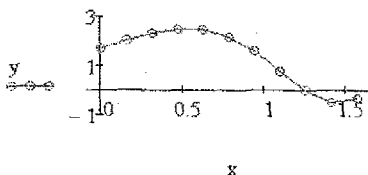
- $f(x) := x + 2 \sin(x^2 + x + 1)$  - определение функции
- $a := 0$        $b := \frac{\pi}{2}$  - определение левого и правого концов отрезка
- $n := 10$  - количество разбиений
- $h := \frac{b - a}{n}$        $h = 0.15707963$  - шаг табулирования функции
- $i := 0..n$  - определение ранжированной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

x	y
0	0
1	0.15707963
2	0.31415927
3	0.4712389
4	0.62831853
5	0.78539816
6	0.9424778
7	1.09955743
8	1.25663706
9	1.41371669
10	1.57079633

x	y
0	1.68294197
1	2.007624826
2	2.28926571
3	2.456249285
4	2.427201556
5	2.133005144
6	1.554214694
7	0.767124888
8	-0.02287549
9	-0.49691053
10	-0.32398822



б) Выполнение задания в ЭТ EXCEL.

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

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

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

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

и тиражируем формулы на необходимый диапазон

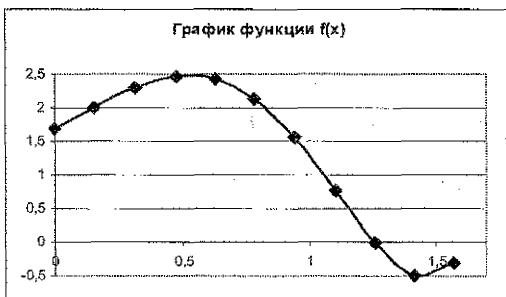
A9 → A10:A18, B8 → B9:B18

В результате получим:

Задание 4		
a=	0	Левый конец отрезка
b=	1,570796327	Правый конец отрезка
n=	10	Число разбиений
h=	0,157079633	Шаг табулирования функции
x	y	
0	1,68294197	
0,157079633	2,007624826	
0,314159265	2,289265713	
0,471238898	2,456249285	
0,628318531	2,427201556	
0,785398163	2,133005144	
0,942477796	1,554214694	
1,099557429	0,767124888	
1,256637061	-0,02287549	
1,413716694	-0,49691053	
1,570796327	-0,32398822	

БИБЛИОТ

- 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.



Замечание: Пункт 2 задания №4 выполняется путем анализа построенной таблицы значений.

#### 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 МАТНСАД решить СЛАУ:
  - 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.

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:  $=\text{МОПРЕД}(B3:D5)$
- вычислим обратную матрицу  $A^{-1}$ , т.е. введем формулу массивов в диапазон ячеек B9:D11:  $\{=\text{МОБР}(B3:D5)\}$
- найдем вектор-решение в диапазон ячеек F9:F11:  $\{=\text{МУМНОЖ}(B9:D11,F3:F5)\}$
- выполним проверку (вычисление невязки) в диапазон ячеек H9:H11:  $\{=\text{МУМНОЖ}(B3:D5;F9:F11)-F3:F5\}$

**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)			
	-1	-2	1		2		
	4	1	-1		3		
	5	3	1		-1		
Определитель матрицы A							
	21						
Обратная матрица $A^{-1}$				Вектор-решение		Проверка решения	
	0,1905	0,2381	0,0476	x =	1,0476		0
	-0,429	-0,286	0,1429	y =	-1,857		-4E-16
	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:  $=\text{СУММПРОИЗВ}(\$B\$3:\$D\$3;B5:D5)$  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				
	1,047619	-1,857143	-0,666667				
	A			$A^*(x y z)^T$		b	
	-1	-2	1	2	=	2	
	4	1	-1	3	=	3	
	5	3	1	-1	=	-1	

При использовании надстройки Поиск решения сформируем отчет по результатам:

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
\$B\$3	x	0	1,047619048
\$C\$3	y	0	-1,85714286
\$D\$3	z	0	-0,66666667

Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница
\$F\$6	A*(x y z)T	2	\$F\$6=\$H\$6	не связан.	0
\$F\$7	A*(x y z)T	3	\$F\$7=\$H\$7	не связан.	0
\$F\$8	A*(x y z)T	-1	\$F\$8=\$H\$8	не связан.	0

б) Выполнение задания в СКМ MATHCAD.

### 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

$$x3 = \begin{pmatrix} 1.04761905 \\ -1.85714286 \\ -0.66666667 \end{pmatrix}$$

- 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

	A	B	C	D	E
1	<b>Задание 1</b>				
2	Входные параметры			Вычисляемые параметры	
3	$\alpha =$	2	$\rho =$	-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	

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

---

### ЗАДАНИЕ №1:

Составить в среде VBA линейную программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления заданной величины **s** в соответствии с вариантом (*раздел А*), зависящей от величин **p**, **q** и **г**, заданных в *разделе Б*.

Вычислить в ЭТ EXCEL значение определенной функции, задав значения входным переменным.

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

Данные из *раздела А* и *раздела Б* выбрать из задания №1 контрольной работы № 1 (стр. 5 – 6).

### ЗАДАНИЕ №2:

Составить в среде VBA линейную программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления заданной величины **u** в соответствии с вариантом (*раздел А*), зависящей от функций **f1**, **f2** и **f3**, заданных в *разделе Б*.

Вычислить в ЭТ EXCEL значение определенной функции, задав значения входным переменным.

Замечание: Для корректного выполнения задания переменные **a** и **b** должны принимать значения из промежутка от 0,2 до 1,2.

Данные из *раздела А* и *раздела Б* выбрать из задания №2 контрольной работы № 1 (стр. 7 – 8).

### ЗАДАНИЕ №3:

Составить в среде VBA разветвляющуюся программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления функции **y(x)** в соответствии с вариантом (*раздел А*), зависящей от функций, заданных в *разделе Б*.

Вычислить в ЭТ EXCEL значение определенной функции, задав значение переменной **x**.

Замечание: Для корректного выполнения задания переменная **α** должна принимать положительные значения.

Данные из *раздела А* и *раздела Б* выбрать из задания №3 контрольной работы № 1 (стр. 9 – 10).

### ЗАДАНИЕ №4:

1. Описать работу ЭВМ при выполнении алгоритма по блок-схеме, указанной в *разделе А* при указанных в *разделе Б* исходных данных.
2. Как будет работать ЭВМ, если управление из блока **Б** блок-схемы из *раздела А* передается не на блок **З**, а на блок **Н** (*раздел Б*)?

**Раздел А:** варианты блок-схем.

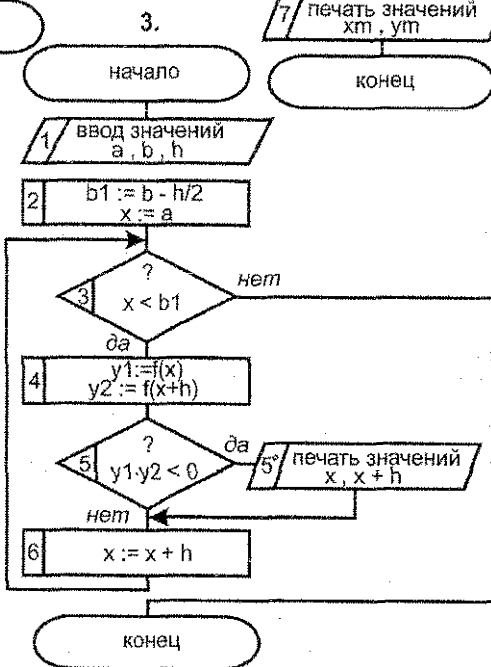
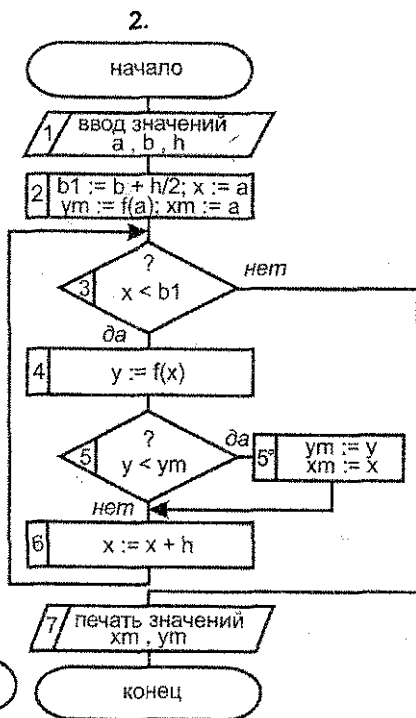
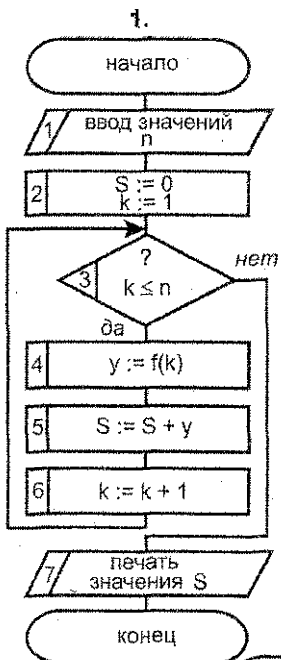
1. Вычисление суммы вида  $\sum_{k=1}^n f(k)$ .

2. Отыскание наименьшего значения функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a, b]$ .
3. Отделение корней функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a, b]$ .
4. Вычисление  $\int_a^b f(x) dx$  по формуле средних прямоугольников.
5. Решение дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$  с начальным условием  $y(a) = y_0$  методом Эйлера.

**Раздел Б: варианты исходных данных.**

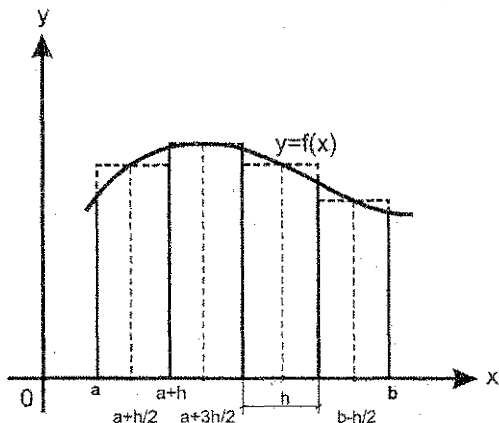
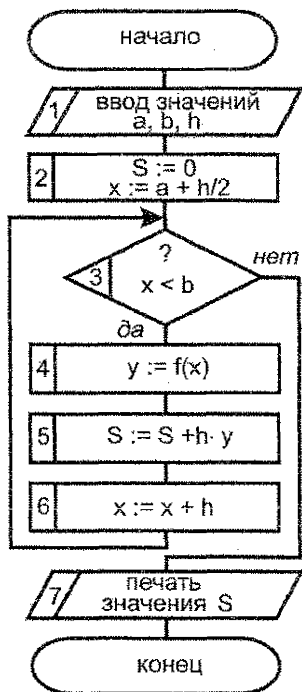
№ вар.	$f(x)$	$a$	$b$	$h$	$y_0$	$f(x, y)$	$n$	$f(k)$	$N$
1	$3-x^2$	-1	3	1	-2	$2x+y^3$	5	$3k-5$	5
2	$2x^2-1$	-2	2	1	-1	$x^2+y^2$	4	$k^2+2k$	4
3	$x^2-3$	-3	1	1	0	$2x+3y^2$	3	$3k^2-k$	2
4	$7-x^2$	-4	0	1	0	$x^2-y^2$	5	$2k+3$	5
5	$x^2-6$	0	4	1	1	$x^2+2y^2$	4	$k^2-3k$	4
6	$x^2-5$	1	5	1	2	$y^3-2x$	3	$2k^2+k$	2
7	$6-x^2$	-5	-1	1	-2	$x^2+y^2$	5	$5k-11$	5
8	$9-2x^2$	2	6	1	-1	$x^2-y^2$	4	$k^2+3k$	4
9	$2x^2-5$	-4	0	1	0	$y^2-x^2$	3	$3k^2+k$	2
10	$5x^2-2$	-1	3	1	0	$x+3y^2$	5	$7k-6$	5
11	$2x^2-7x$	1	5	1	1	$x-2y^2$	4	$k^2+5k$	4
12	$3x^2-8x$	2	6	1	2	$x^2+2y^2$	3	$4k^2+k$	2
13	$4-3x^2$	-4	0	1	-1	$2x-3y^3$	5	$6-3k$	5
14	$2-x^2$	-2	2	1	-2	$3x+y^2$	4	$3k-k^2$	4
15	$2x^2-3$	-1	3	1	0	$x-5y^2$	3	$3k^2+2k$	2
16	$3-4x^2$	0	4	1	1	$2x^2+y^2$	5	$7k-9$	5
17	$3x^2-1$	-1	3	1	2	$3x-2y^2$	4	$k^2+9$	4
18	$7-3x^2$	-5	1	1	-1	$x^2+2y^2$	3	$4k^2-k$	2
19	$4x^2-9$	1	5	1	-2	$x^2-3y^2$	5	$3-2k$	5
20	$5-x^2$	-1	3	1	0	$2x^2-y^2$	4	$9k-k^2$	4

Блок-схемы к заданию 4:





4.



$$\int_a^b f(x) dx \approx h \left( f\left(a + \frac{h}{2}\right) + f\left(a + 3\frac{h}{2}\right) + \dots + f\left(b - \frac{h}{2}\right) \right)$$

Метод Эйлера позволяет численно решить уравнение  $y' = f(x, y)$  и получить таблицу значений функции  $y = \varphi(x)$  в точках

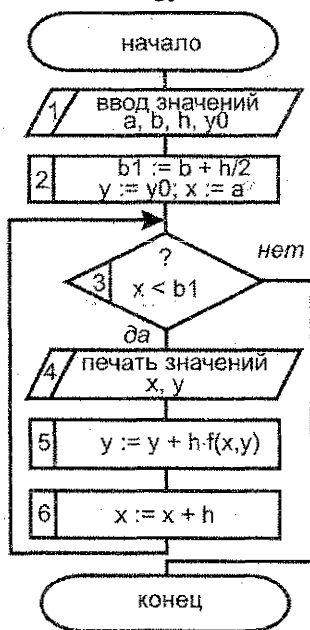
$$x = a + h, a + 2h, a + 3h, \dots, b.$$

Значение функции  $y$  вычисляется по формуле:

$$y(x+h) = y(x) + h \cdot f(x, y(x)),$$

$$x = a, a+h, a+2h, \dots, b-h.$$

5.



### Задание №5:

1. Составить в среде VBA программу на языке BASIC в виде подпрограммы-процедуры для решения задачи, указанной в разделе А. Выполнить в ЭТ ЕХСЕЛ макрос (процедуру) для функции  $y = f(x)$ , указанной в разделе Б, при этом результаты вывести на рабочий лист.

Замечание: Для корректного выполнения задания переменные должны удовлетворять условиям:  $-10 \leq a < 0 < b \leq 10$ ;  $0,1 \leq h \leq 0,8$ ;  $0 \leq y_0 \leq 5$ .

2. В СКМ МАТНСАД на отрезке  $[-2\pi; 2\pi]$  найти
  - а) все нули 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 ЕХСЕЛ выполнить задание пункта 2 с помощью надстройки *Поиск решения*, предварительно построив таблицу значений функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[-2\pi; 2\pi]$  при количестве разбиений  $n = 25$ .

#### Раздел А: варианты программ.

1. Программа для вычисления суммы вида  $\sum_{k=1}^n f(k) = f(1) + f(2) + \dots + f(n)$ .
2. Программа для отыскания наименьшего значения функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a, b]$  (на базе алгоритма табулирования).
3. Программа для отделения корней (нулей) функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a, b]$  (на базе алгоритма табулирования).
4. Программа для вычисления определенного интеграла по формуле средних прямоугольников

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \sum_{i=1}^n f\left(a - \frac{h}{2} + i \cdot h\right), \quad h = \frac{b-a}{n}.$$

5. Программа для приближенного решения дифференциального уравнения  $y' = f(x)$ ,  $y(a) = y_0$ , по формуле Эйлера

$$y(x+h) = y(x) + h \cdot f(x),$$

$$x = a, a+h, a+2h, \dots, b-h; \quad h = \frac{b-a}{n}.$$

Замечание: Блок-схемы алгоритмов для реализации задания представлены в задании №4 на стр. 26 – 27.

#### Раздел Б: варианты функций.

№ вар.	$f(x)$	№ вар.	$f(x)$
1	$\sin(x+1) - \frac{\log_3((x-4)^2+2)}{4+x^2}$	11	$\cos(x+1) + \frac{\log_4(4x^2+1)}{(2x-1)^2+2}$
2	$2 \cos(x-3) + \frac{\log_5(3x^2+1)}{(2x-1)^2+2}$	12	$\sin(x-1) + \frac{\log_3(2x^2+3)}{4+(5x-1)^2}$

№ вар.	$f(x)$	№ вар.	$f(x)$
3	$\sin(x-3) - \frac{\log_4(x^2+3)}{4+(3x-1)^2}$	13	$3\cos(x+2) - \frac{\log_3(2(x-1)^2+1)}{(x-5)^2+2}$
4	$2\cos(x+4) - \frac{\log_2(3+(5x+1)^2)}{(3-x)^2+5}$	14	$\sin(x+3) - \frac{\log_2((2x-5)^2+1)}{4+2x^2}$
5	$\sin(x-4) - \frac{\log_2(2x^2+4)}{5+2(x-3)^2}$	15	$2\cos(x+1) - \frac{\log_2((3x+5)^2+3)}{(x-1)^2+2}$
6	$3\cos(x-3) - \frac{\log_4((2x-1)^2+5)}{(x+1)^2+3}$	16	$3\sin(x+1) + \frac{\log_3((2x-3)^2+2)}{3+(x-3)^2}$
7	$\sin(x+2) - \frac{\log_3((3x-4)^2+2)}{5+(x-3)^2}$	17	$\cos(x-4) + \frac{\log_3((3x+1)^2+2)}{(x-5)^2+3}$
8	$\cos(2-x) - \frac{\log_5((2x-3)^2+1)}{(x+1)^2+4}$	18	$2\sin(x+3) - \frac{\log_5((4x-1)^2+3)}{2+x^2}$
9	$\sin(2-x) - \frac{\log_2((x-2)^2+3)}{4+(x-1)^2}$	19	$\cos(3-x) + \frac{\log_2((3x-1)^2+3)}{(x+1)^2+4}$
10	$2\cos(x+3) - \frac{\log_4((3+2x)^2+1)}{(2-x)^2+5}$	20	$\sin(5-x) - \frac{\log_5((3x+1)^2+3)}{7+(x-1)^2}$

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

### ЗАДАНИЕ №1:

Пусть требуется выполнить задание:

Составить в среде VBA линейную программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления заданной 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  $r$

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

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 –  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $x$  и  $y$ ; вычисляемые параметры –  $p$ ,  $q$  и  $g$ .

Поскольку расчет значений идет последовательный и результатом вычислений является единственное значение, то данная программа относится к процедурам-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	$p \rightarrow p, q \rightarrow q, r \rightarrow r, s1 \text{ и } s2$
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:

Задание 1	
Входные параметры	
alfa=	2
beta=	3
gamma=	1
x=	1,5
y=	0,8
Вычисление с использованием функции	
s=	-1,4902164

## ЗАДАНИЕ №2:

Пусть требуется выполнить задание:

Составить в среде VBA линейную программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления заданной 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  $f3$

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

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 –  $x$ ,  $a$  и  $b$ ; вычисляемые параметры –  $u$ , значения функций  $f1(x)$ ,  $f2(x)$  и  $f3(x)$ .

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

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

$a \rightarrow a, b \rightarrow b, x \rightarrow x$

для значений функций

$f1(x) \rightarrow f1, f2(x) \rightarrow f2, f3(x) \rightarrow f3$

для вспомогательных величин

$\pi, z, u1, u2$  и  $u3$

для искомой величины

$u \rightarrow u$

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

**Function Vel\_U(a, b, x)**

$\pi = 4 * \operatorname{Atn}(1)$

$f1 = \operatorname{Tan}(3 * \pi / 8) + x$

$f2 = \operatorname{Exp}(x + 1)$

$f3 = \operatorname{Cos}(x / 2) ^ 3$

$z = f1 ^ 2 + 1$

$u1 = \operatorname{Atn}((\operatorname{Sqr}(z) + b) / (3 * a + \operatorname{Abs}(f2 - \operatorname{Exp}(4))))$

$u2 = \operatorname{Log}(z / (b + 3 * f3 ^ 2))$

$u3 = \operatorname{Log}((3 * \pi + 1) / 8) / \operatorname{Log}(1 / 2)$

$u = u1 - u2 + u3$

**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:

1	Задание 2	
2	Входные параметры	
3	a=	2
4	b=	1,7
5	x=	0,5
6	Вычисление с использованием функции	
	u=	-1,11664281

### ЗАДАНИЕ №3:

Пусть требуется выполнить задание:

Составить в среде VBA разветвляющуюся программу на языке BASIC в виде подпрограммы-функции для вычисления 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

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

Вычислить в ЭТ EXCEL значение определенной функции, задав значение переменной  $x$ .

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:

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

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

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  $y(x) \rightarrow y$

4) Функция для вычисления значения функции  $y(x)$  может иметь вид:

**Function Fun\_Y(x, a)**

$Pi = 4 * \text{Atn}(1)$

$z = (x - 1) * \text{Atn}(2 * x)$

If  $x < (5 * Pi + a ^ 2) / 11$  Then

$y = x ^ 6 / (x ^ 2 + z)$

Else

$y = \text{Sin}(\text{Abs}(x)) / \text{Sqr}(1 + z ^ 2)$

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	<b>Задание 3</b>		
2	Входные параметры		
3	alfa=	2,4	
4	x=	-1,2	
5	Вычисление с использованием функции		
6	y=	0,741452	

#### ЗАДАНИЕ №4:

Анализ блок-схемы в задании 4 состоит в описании порядка и результатов выполнения блоков и операторов программы.

Пусть требуется выполнить задание:

Описать работу ЭВМ при выполнении программы по блок-схеме построения таблицы значений функции  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$  при следующих данных:

$$f(x) = 1 - 5x + 2x^2; a = -1; b = 1; h = 1.$$

Пример выполнения задания:

При построении таблицы значений функции  $f(x)$  (см. рис) ЭВМ будет работать следующим образом.

Выполняя блок 1, машина "запросит" значения переменных a, b и h. Если пользователь введет в ЭВМ числа: - 1; 1; 1, то в ячейки для переменных a, b и h запишутся числа - 1; 1; 1 соответственно.

Затем управление перейдет на блок 2, в результате выполнения которого переменные b1 и x получают значения 1.5 и - 1 соответственно, т.е. в ячейку для b1 запишется число 1.5, в ячейку для x – число - 1.

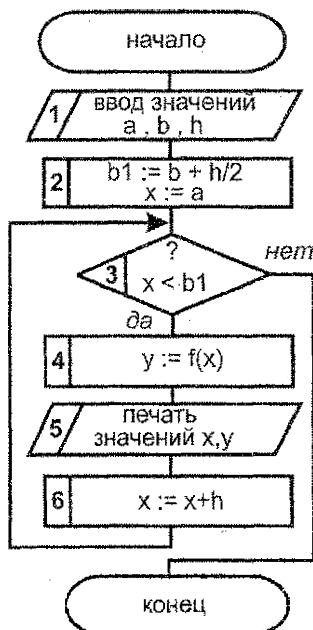


Рисунок – Пример блок-схема

тем управление перейдет на блок 3: проверка условия  $x < b1$  при  $x = 1$ ,  $b1 = 1.5$ . Поскольку неравенство истинно, то в третий раз будут последовательно выполнены блоки 4 – 6.

Блок 4: в ячейку  $y$  запишется число  $-2$ , поскольку  $f(1) = 1 - 5 \cdot 1 + 2 \cdot 1^2 = -2$ ; блок 5: на экран монитора будут выведены числа  $1$  и  $-2$ ; блок 6: в ячейку для  $x$  запишется число  $2 = 1 + 1$ . Управление перейдет на блок 3: проверка условия  $x < b1$  при  $x = 2$ ,  $b1 = 1.5$ . Поскольку условие не выполняется ( $2 > 1.5$ ), то машина закончит выполнение программы.

В результате выполнения алгоритма на экране монитора будет выведена таблица значений функции  $f(x)$  на отрезке  $[-1, 1]$  с шагом 1:

-1	8
0	1
1	-2

**Замечание:** Аналогично описанному выше, выполняется пункт 2 задания 4 (в этом случае управление после блока 6 перебрасывается не на блок 3, а либо на блок 2, либо на блок 4, либо на блок 5).

#### Задание №5:

Пусть требуется выполнить задание:

1. Составить в среде VBA программу на языке BASIC в виде подпрограммы-процедуры для решения задачи: построение таблицы значений функции

При выполнении блока 3 осуществляется проверка неравенства  $x < b1$  при  $x = -1$ ,  $b1 = 1.5$ . Так как неравенство выполняется, то следующей будет выполняться блок 4.

Выполняя блок 4, машина должна вычислить значение функции  $f(x) = 1 - 5x + 2x^2$  при  $x = -1$  и полученный результат присвоить переменной  $y$ , т.е. записать его в ячейку для  $y$ . Таким образом, при выполнении блока 4 в ячейку для  $y$  запишется число 8:

$$f(-1) = 1 - 5(-1) + 2(-1)^2 = 8.$$

При выполнении блока 5 на экран монитора будут выведены значения  $-1$  и  $8$ .

После выполнения блока 6 и в ячейку для  $x$  запишется число  $0 = -1 + 1$ .

Затем управление перейдет на блок 3: выполнится проверка условия  $x < b1$  при  $x = 0$ ,  $b1 = 1.5$ . Поскольку неравенство истинно ( $0 < 1.5$ ), то последовательно выполнятся блоки 4 – 6.

Блок 4: в ячейку  $y$  запишется число  $1$ , поскольку  $f(0) = 1 - 5 \cdot 0 + 2 \cdot 0^2 = 1$ ; блок 5: на экран монитора будут выведены числа  $0$  и  $1$ ; блок 6: в ячейку для  $x$  запишется число  $1 = 0 + 1$ . Затем



$f(x) = x + 2 \cdot \sin(x^2 + x + 1)$  на отрезке  $[a, b]$  с шагом  $h$ . Выполнить в ЭТ EXCEL макрос (процедуру) для функции  $y = f(x)$  с выводом результатов на рабочий лист.

2. В СКМ МАТНСАД на отрезке  $[0; \pi/2]$  найти

- все нули функции  $y = f(x)$  с помощью функции  $root()$ ;
- 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, предварительно построив таблицу значений функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[0; \pi/2]$  с шагом  $h = 0,1$ .

#### Пример выполнения задания:

При выполнении задания №5 воспользуемся блок-схемой, приведенной в задании №4.

1. Поскольку группа операторов выполняется до тех пор, пока условие  $x < b1$  истинно и результатом проведенных действий является несколько значений, то данная программа относится к процедурам-подпрограммам с циклической структурой.

Данная структура является *циклом с параметром*, где  $x$  – параметр,  $a$  – начальное значение параметра,  $b1$  – конечное значение параметра,  $h$  – шаг изменения параметра. Для программирования такой структуры необходимо использовать оператор **For / Next**.

Синтаксис оператора:

```
For параметр = нач_знач To кон_знач Step шаг  
    тело цикла  
Next параметр
```

Для разработки программы-процедуры следует

- выбрать имя процедуры-подпрограммы;
- на рабочем листе выбрать расположение исходных данных, которые процедура будет считывать (вводить) с листа;
- определить ячейки рабочего листа, куда будут выводиться результаты работы программы;
- составить текст процедуры в соответствии с блок-схемой и правилами оформления процедур-подпрограмм.

- 1) Назовем процедуру-подпрограмму для решения задачи **Tab\_fun**.
- 2) Вводимые значения переменных определим в следующие ячейки:  
 $a \rightarrow B2$ ,  $b \rightarrow B3$ ,  $h \rightarrow B4$
- 3) Для вывода результатов работы программы будем использовать ячейки, расположенные в столбцах А (значения аргумента  $x$ ) и В (значения функции  $y$ ), начиная с 6-й строки.
- 4) Прежде чем составить текст программы-процедуры, рассмотрим, как можно осуществить ввод данных с рабочего листа и их вывод на рабочий лист. Для этого в VBA есть специальные конструкции

`Cells(номер_строки, номер_столбца).Value` (а)  
`Range("адрес_ячейки").Value` (б)

С помощью данных конструкций можно как считывать данные с активного рабочего листа, так и выводить их на рабочий лист.

Выражение	Пояснение
Cells(1,1).Value = 5 Range("A1").Value = 5	В ячейку A1 записывается число 5. Эта операция может рассматриваться как операция вывода на рабочий лист.
Beta = Cells(3,5).Value Beta = Range("E3").Value	Переменной Beta присваивается значение из ячейки E3. Эта операция может рассматриваться как операция ввода с рабочего листа

Текст программы-процедуры может иметь вид:

### Sub Tab\_fun()

```

a = Range("B2").Value      ' считываем a
b = Range("B3").Value      ' считываем b
h = Range("B4").Value      ' считываем h
Range("A5").Value = "x"    ' выводим поясняющий текст
Range("B5").Value = "y"    ' выводим поясняющий текст
rw = 6                     ' задаем начальный номер строки
For x = a To b + h / 2 Step h ' задаем параметры цикла
    ' вычисляем значение функции
    y = x + 2 * Sin(x ^ 2 + x + 1)
    Cells(rw, 1).Value = x  ' выводим значение аргумента
    Cells(rw, 2).Value = y  ' выводим значение функции
    rw = rw + 1             ' увеличиваем номер строки
Next x                     ' задаем конец цикла
    
```

### End Sub

Для выполнения процедуры-подпрограммы необходимо выполнить следующую последовательность команд из главного меню ЭТ EXCEL: **Сервис → Макрос → Макросы** (или сочетание клавиш **Alt + F8**). В появившемся диалоговом окне «Макрос» выбрать имя процедуры (в частности **Tab\_fun**) и дать команду «**Выполнить**».

В результате выполнения процедуры при соответствующих исходных данных получили таблицу значений функции  $f(x)$  на заданном отрезке. Дополнительное оформление таблицы значений – форматирование листа – выполнено вручную.

По таблице значений проведем анализ функции  $f(x)$ :

- на отрезке  $[1,2; 1,3]$  содержится *нуль функции*, поскольку на этом отрезке функция меняет знак, т.е.  $f(1,2) > 0$ , а  $f(1,3) < 0$ ;
- на отрезке  $[0,4; 0,6]$  содержится *локальный максимум*, поскольку справедливы неравенства  $f(0,5) > f(0,4)$  и  $f(0,5) > f(0,6)$ ;
- на отрезке  $[1,4; 1,6]$  содержится *локальный минимум*, поскольку истинны неравенства  $f(1,5) < f(1,4)$  и  $f(1,5) < f(1,6)$ .

	A	B
1	<b>Задание 5</b>	
2	a=	0
3	b=	1,570796327
4	h=	0,1
5	x	y=f(x)
6	0	1,68294197
7	0,1	1,891397371
8	0,2	2,091567999
9	0,3	2,26740163
10	0,4	2,39553344
11	0,5	2,474971824
12	0,6	2,50423042
13	0,7	2,326681785
14	0,8	2,090869997
15	0,9	1,736635881
16	1	1,282240016
17	1,1	0,76477512
18	1,2	0,243945508
19	1,3	-0,20045666
20	1,4	-0,47710171
21	1,5	-0,29858658
22	1,6	0,26296731

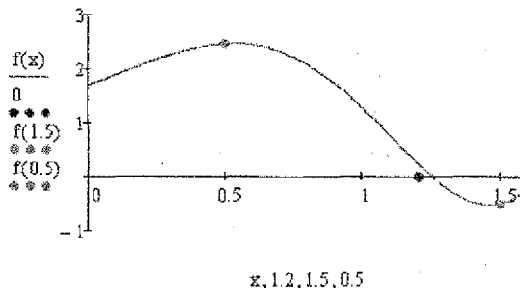
## 2. Выполнение задания в СКМ МАТНСАД.

### Задание 5

#### 1) Определение

- функции  $f(x) := x + 2 \sin(x^2 + x + 1)$
- границ отрезка  $a := 0$   $b := \frac{\pi}{2}$

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

#### 2) 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

#### 3) 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
- $xmin := \text{Minimize}(f, xmin)$  - уточнения значения минимума
- $xmin = -822083.093036$  - вывод результата

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

**Примечание:**

Для того, чтобы локализовать экстремум на отрезке, необходимо использовать блок Given...Maximize или Given...Minimize

$$\begin{aligned} \underset{\text{Given}}{\text{xmin}} &:= 1.4 & f(\text{xmin}) &= -0.477102 && \text{- начальное значение корня} \\ & & & && \text{- уточнение значения минимума} \\ & & 1 \leq \text{xmin} \leq 1.5 & & & \\ \underset{\text{Given}}{\text{xmin}} &:= \text{Minimize}(f, \text{xmin}) & & & & \\ \text{xmin} &= 1.458154 & f(\text{xmin}) &= -0.525479 && \text{- вывод результата} \end{aligned}$$

**3. Выполнение задания в ЭТ EXCEL<sup>2</sup>.**

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	1,2	0,243945508
4	1,3	-0,200456656
5		
6	Уточнение значения:	
7	xk	yk
8	1,25	0,006606142

	A	B	C
1	Отрезок, содержащий корень		
2	x	y	
3	1,2	0,243945508	
4	1,3	-0,200456656	
5			
6	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	1,2	0,243945508
4	1,3	-0,200456656
5		
6	Уточнение значения:	
7	xk	yk
8	1,251476619	-1,18833E-08

<sup>2</sup> При поиске корней и локальных экстремумов рекомендуется каждый из пунктов выполнять на отдельном рабочем листе.

Сформируем отчет по результатам:

Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам			
Рабочий лист: [Пример_Excel.xls]Корень функции			
Отчет создан: 31.05.2011 20:36:09			
Целевая ячейка (Значение)			
Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
\$B\$8	yk	0,006806142	-1,18833E-08
Изменяемые ячейки			
Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
\$A\$8	xk	1,25	1,251476619
Ограничения			
НЕТ			

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

В соседние ячейки введем начальные значения (в ячейку B9 – середину выбранного отрезка, в ячейку A9 – формулу для расчета функции  $y = f(x)$ ):

Отрезок, содержащий локальный максимум	
x	y
0,4	2,39988344
0,5	2,46797189
0,6	2,45042304
Уточнение значения:	
xmax	ymax
0,5	2,46797189

Отрезок, содержащий локальный максимум	
x	y
0,4	2,39988344
0,5	2,46797189
0,6	2,45042304
Уточнение значения:	
xmax	ymax
0,5	=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;

Отрезок, содержащий локальный максимум	
x	y
0,4	2,39988344
0,5	2,46797189
0,6	2,45042304
Уточнение значения:	
xmax	ymax
0,53219708	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	xmax	2,467971894	2,472648916			
11	Изменяемые ячейки						
12	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
13	\$A\$9	xmax	0,5	0,532197078			
16	Ограничения						
17	Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница	
18	\$A\$9	xmax	0,532197078	\$A\$9 >= \$A\$3	не связан	0,132197078	
19	\$A\$9	xmax	0,532197078	\$A\$9 <= \$A\$5	не связан	0,067802922	

Аналогично выполнить расчет локального минимума функции  $y = f(x)$ :

	A	B
1	Отрезок, содержащий локальный минимум	
2	x	y
3	1,4	-0,47710171
4	1,5	-0,49858558
5	1,6	-0,20296731
6		
7	Уточнение значения:	
8	xmin	ymin
9	1,5	-0,49858558

	A	B
1	Отрезок, содержащий локальный минимум	
2	x	y
3	1,4	-0,47710171
4	1,5	-0,49858558
5	1,6	-0,20296731
6		
7	Уточнение значения:	
8	xmin	ymin
9	1,5	=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	1,4	-0,47710171
4	1,5	-0,49858558
5	1,6	-0,20296731
6		
7	Уточнение значения:	
8	xmin	ymin
9	1,45815424	-0,52547877

## Сформируем отчет по результатам:

А	В	С	Д	Е	Г	Г
Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам						
Рабочий лист: [Пример_Excel.xls]Локальный минимум						
Отчет создан: 31.05.2011 21:39:11						
Целевая ячейка (Минимум)						
Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
\$B\$9	ymín	-0,458585578	-0,525478768			
Изменяемые ячейки						
Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
\$A\$9	xmín	1,5	1,458154236			
Ограничения						
Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница	
\$A\$9	xmín	1,458154236	\$A\$9>=\$A\$3	не связан.	0,056154236	
\$A\$9	xmín	1,458154236	\$A\$9<=\$A\$5	не связан.	0,141845764	

## 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.: ДесКом, 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 ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ ПО КУРСУ «ИНФОРМАТИКА»

## СЕМЕСТР I

### Общие сведения о базовом и прикладном программном обеспечении.

1. Понятие об информации, представление информации в ЭВМ, измерение информ.
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.
12. Общее представление о компьютерных коммуникациях: E-MAIL, INTERNET.
13. Краткие сведения о прикладном программном обеспечении общего назначения: текстовые и графические редакторы и системы, табличные процессоры, СУБД
14. Назначение и основные возможности текстового процессора Word.
15. WORD: ввод, редактирование и форматирование текста.
16. WORD: вставка и форматирование простейших объектов – рисунков, надписей, формул.
17. WORD: работа с таблицами.

### Табличный процессор EXCEL.

18. Назначение и основные возможности табличного процессора EXCEL.
19. EXCEL: работа с листами книги.
20. EXCEL: ввод числовой и текстовой информации. Адресация ячеек. Ввод и редактирование формул.
21. EXCEL: форматирование ячеек и листов.
22. EXCEL: построение диаграмм.
23. EXCEL: использование встроенных функций, мастер функций.
24. EXCEL: основные статистические, логические и математические функции, используемые при разработке таблиц.
25. EXCEL: понятие массива, операций над матрицами и массивами (сложение, вычитание, поэлементное умножение и деление).
26. EXCEL: использование матричных функций для отыскания обратной матрицы, умножения матриц, транспонирования и вычисления определителя.
27. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с постоянными коэффициентами.
28. EXCEL: реализация матричного метода решения СЛАУ.
29. EXCEL: надстройка Поиск решения и её использование для решения СЛАУ.
30. Правила и примеры записи и вычисления математических выражений в компьютерных системах.
31. Определяемые и наиболее распространенные встроенные арифметические функции.
32. Понятие отношения (сравнения). Логические функции и операции NOT, AND, OR. Типичные приемы записи логических выражений.

### Система компьютерной математики (СКМ) MATHCAD.

33. Назначение системы компьютерной математики (СКМ) MATHCAD.
34. Интерфейс СКМ MATHCAD. Особенности редактирования математических объектов.
35. СКМ MATHCAD. Вычисления по формулам.
36. СКМ MATHCAD. Построение графиков функций.
37. СКМ MATHCAD. Работа с векторами и матрицами.
38. СКМ MATHCAD. Решение систем линейных алгебраических уравнений (матричн. способ).
39. СКМ MATHCAD. Решение СЛАУ с помощью блока GIVEN / FIND.

## СЕМЕСТР II

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

40. Основные сведения о VBA.



41. Понятие процедуры-функции в VBA. Структура, формальные и фактические параметры, использование процедур-функций.
  42. Понятие процедуры VBA, ее отличия от процедуры-функции. Структура, формальные и фактические параметры, использование процедур.
  43. Константы и переменные. Типы данных в VBA.
  44. Явное и неявное описание типов.
  45. Примеры простейших линейных процедур-функций. Оператор присваивания.
  46. Основные встроенные числовые функции.
  47. Программирование арифметических формул.
  48. Понятие отношения. Логические операции, условия.
  49. Оператор IF / THEN / ELSE. Программирование разветвляющихся формул.
  50. Понятие метки. Операторы семейства GoTo: GoTo M, If...GoTo M, On...GoTo...
  51. Построение разветвляющихся программ на базе операторов перехода.
  52. Ввод данных с листа электронной таблицы (ЭТ) и вывод результатов на лист.
  53. Построение циклических программ на базе операторов перехода.
  54. Оператор цикла FOR / NEXT. Простейшие циклические программы.
  55. Оператор цикла WHILE / WEND. Построение таблицы значений функций.
  56. Оператор цикла DO / LOOP. Вычисление сумм.
  57. Вложенные циклы.
  58. Понятие массива. Операторы DIM и REDIM.
  59. Считывание и вывод элементов числовых массивов на лист ЭТ, простейшие операции над ними.
  60. Вычисление сумм с использованием массивов.
  61. Отыскание наибольшего и наименьшего из нескольких (2,3,4) чисел и элементов массива.
  62. Символьные выражения и операторы присваивания.
  63. Функции CHR(), ASC(), VAL(), STR(), LEN(), MID(), INSTR(), STRCOMP(); примеры их использования.
  64. Операторы открытия, закрытия и удаления файлов (OPEN, CLOSE, KILL). Структура текстового файла.
  65. Ввод информации из текстовых файлов и ее запись в текстовые файлы (операторы INPUT #, PRINT #, WRITE #).
  66. Приближенное вычисление интегралов по формулам прямоугольников.
  67. Приближенное решение дифференциальных уравнений методом Эйлера.
- Система компьютерной математики (СКМ) MATHCAD.**
68. Отделение корней функции одной переменной; использование функции ROOT() для уточнения корней.
  69. Использование блока GIVEN/MINIMIZE/MAXIMIZE для уточнения экстремумов.
  70. Аналитические вычисления. Работа с выражениями (SIMPLIFY, EXPAND, FACTOR, COLLECT).
  71. Аналитические вычисления. Вычисление рядов и производных.
  72. Аналитические вычисления. Дифференцирование (DIFFERENTIATE), интегрирование (INTEGRATE).
  73. Аналитические вычисления. Разложение в ряд (EXPAND TO SERIES).
  74. Аналитические вычисления. Решение уравнений (SOLVE).
  75. Элементы программирования в MATHCAD. Понятие программного модуля. Локальное присваивание в теле модуля.
  76. Элементы программирования в MATHCAD. Инструкции IF, OTHERWISE.
  77. Элементы программирования в MATHCAD. Инструкции FOR, WHILE, BREAK, CONTINUE.
  78. Элементы программирования в MATHCAD. Инструкции RETURN, ON ERROR.
- Табличный процессор EXCEL.**
79. Столбец таблицы как поле базы данных. Сортировка и фильтрация данных, итоги.
  80. Понятие расширенного фильтра.
  81. Построение сводных таблиц.
  82. Консолидация данных.
  83. Инструмент "Подбор параметра" и его использование для решения уравнений.
  84. Инструмент "Поиск решения" и его использование для отыскания экстремумов.
  85. Использование надстройки "Поиск решения" для подбора параметров эмпирической функции методом наименьших квадратов.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № \_\_\_\_ по дисциплине «ИНФОРМАТИКА»

Выполнил студент

\_\_\_\_\_  
(Группа, факультет)

\_\_\_\_\_  
шифр)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(Вариант: раздел А, раздел Б)

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Допущен к защите

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О. преподавателя)

\_\_\_\_\_  
Дата

\_\_\_\_\_  
Подпись)

БРЕСТ 20\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	4
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1	
задание №1 .....	5
задание №2 .....	6
задание №3 .....	8
задание №4 .....	10
задание №5 .....	10
методические рекомендации к выполнению контрольной работы №1 .....	12
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2	
задание №1 .....	22
задание №2 .....	22
задание №3 .....	22
задание №4 .....	22
задание №5 .....	26
методические рекомендации к выполнению контрольной работы №2 .....	27
ЛИТЕРАТУРА .....	39
ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ ПО КУРСУ «ИНФОРМАТИКА»	
семестр I .....	40
семестр II .....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	42

---

Методические материалы (конспект и примеры с 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\_ВиГ**

Для консультаций по дисциплине «Информатика»:

**bstu\_zf@mail.ru**

## УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составитель: Татьяна Георгиевна Хомицкая

### ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ №1 И №2

по дисциплине «Информатика»  
и краткие методические указания по их выполнению  
для студентов инженерно-технической специальности  
70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»  
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 06.10.2011 г. Формат 60x84<sup>1/16</sup>. Гарнитура Arial.  
Усл. печ. л. 2,56. Уч. изд. л. 2,75. Тираж 50 экз. Заказ № 907.  
Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Брестский государственный технический университет».  
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.