МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра информатики и прикладной математики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

по дисциплине **«Информатика»**
для студентов специальностей
36 01 01 «Технология машиностроения»
37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»
заочной формы обучения

БРЕСТ 2004

УДК 681.3

Контрольные задания и рекомендации по их выполнению предназначены для студентов инженерно-технических специальностей заочной формы обучения.

Составили: В.М. Ракецкий, доц., к.ф.-м.н
И.Г. Ракецкая, ст. преп.

Рецензент: В.М. Мадорский, зав. кафедрой информатики и прикладной математики Брестского государственного университета им. А.С. Пушкина, доцент, к.ф.-м.н.

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 3 и 9. Первое число (3) означает номер варианта в разделе А задания, второе число (9) - номер варианта в разделе В того же задания.

Таким образом, задание 3 КР № 1 у Иванова П.С. формулируется следующим образом:

Задание 3. Составить линейную программу для вычисления величины

$$U = p - 12{,}3q(q + r) + 3p(p\text{-}2r^2) - \sqrt[4]{(2p + 3q)^3} \quad ,$$

где

$$p = \frac{\beta x^3}{\alpha x - \beta x^2(x - y^3)} \quad , \quad q = \frac{\alpha x + \beta xy}{\alpha x^2 \text{ -}7{,}2\beta y^2} \quad , \quad r = \frac{(\alpha x + \beta xy)^2}{1{,}86py + \gamma xy}$$

Аналогично формируются другие задания контрольных работ.

Таблица 1. I- начальная буква фамилии; II – последняя цифра шифра.

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

ЗАДАНИЕ №1:

1. Описать работу ЭВМ при выполнении программы по блок-схеме из раздела А при указанных в разделе Б исходных данных.
2. Как будет работать ЭВМ, если управление из блока 6 блок-схемы А передается не на блок 3, а на блок N?

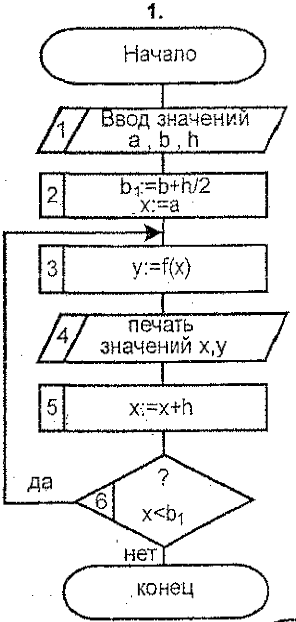
Раздел А: *варианты блок-схем.*

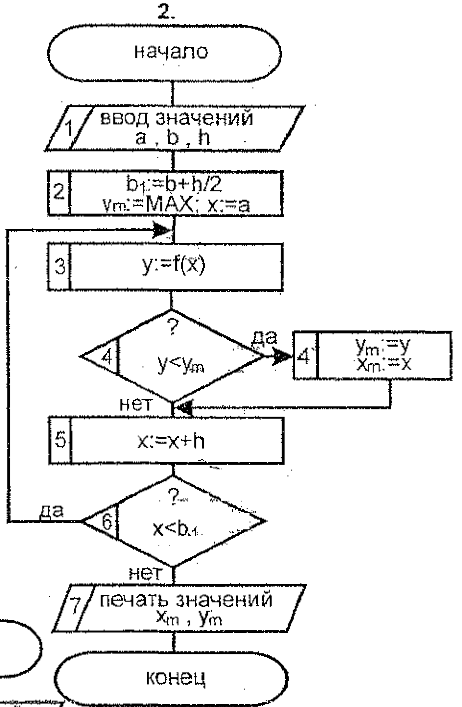
1. Табулирование функции $f(x)$ на отрезке $[a,b]$.
2. Отыскание наименьшего значения функции $y=f(x)$ на отрезке $[a,b]$.
3. Вычисление суммы вида $\sum_{k=1}^{n} f(k)$.
4. Вычисление $\int_a^b f(x)dx$ по формуле средних прямоугольников.
5. Решение дифференциального уравнения $y'=f(x,y)$ с начальным условием $y(a)=y_0$ методом Эйлера.

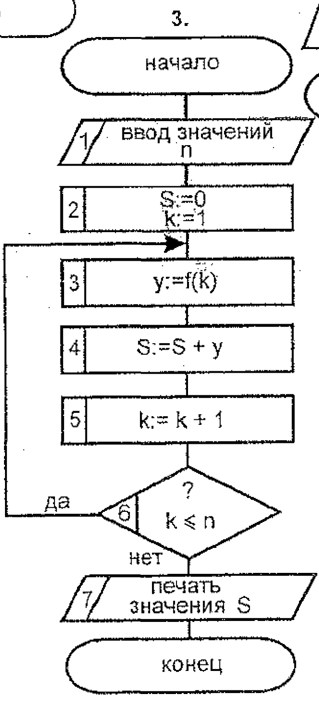
Раздел Б: *варианты исходных данных.*

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

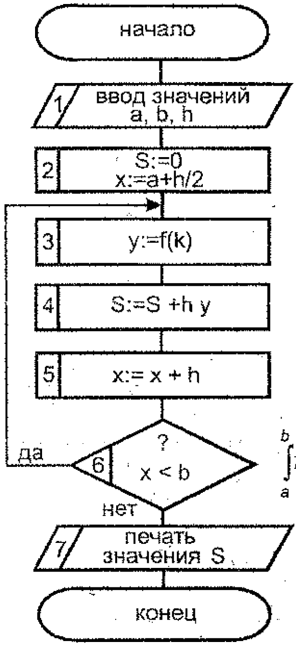
Блок-схемы к заданию 1:

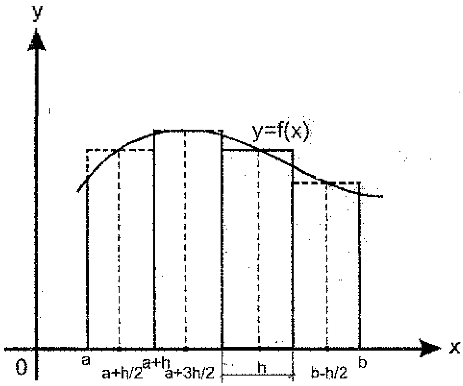






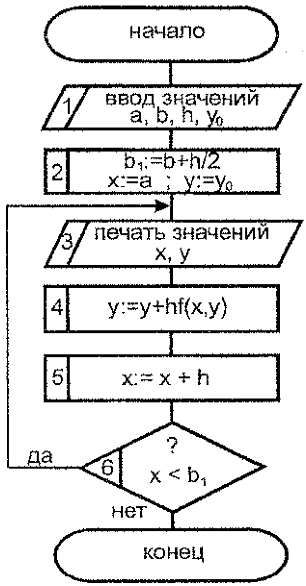
4.





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

5.



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

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

Значение функции y вычисляется по формуле:

$$y(x+h) = y(x) + hf(x, y(x)),$$
$$x = a,\ a+h,\ a+2h,\ \ldots,\ b\text{-}h.$$

Задание №2:

«Прокрутить» программу при указанных числовых данных.

Раздел А: варианты программ.

1.
```
INPUT A, B, X, Y, C
T=(A*X+B)*X+C
U=(X^2+Y^2)/A
Z=T^2/4+U/2
IF T< U THEN
  V=T+U+Z
 ELSE
  V=(T-U)*Z
ENDIF
PRINT Z, T, U, V
```

2.
```
INPUT X, A,Y, B, C
U= A*X^2+B*X+4/X
T=64/X^4+Y^4
Z=4*(U-2*T)/C
IF  2*U-T< 0 THEN
  V=X*U+Y*T+Z
 ELSE
  V=A*U+B*T+C
ENDIF
PRINT Z, U, T , V
```

3.
```
INPUT X, Y, A, B, C
S=C+(A*X+B)*X
P=X^3-32/Y^3
R=(S/X+P)*A
IF  S+R > P THEN
  T=(A+B)*S+P
 ELSE
  T=(X+Y)*R-P
ENDIF
PRINT S, P, R, T
```

4.
```
NPUT A, B, X, Y, C
D=(A^2+B^2)/X
F=16/X^2-Y^2
G=16*(D+1) +3*F/C
IF G+D < 2*F THEN
  H=(A+Y)*D-G
ELSE
  H=(B+X)*F+G
ENDIF
PRINT D, F, G, H
```

5.
```
INPUT A, X, B,Y, C
K=X*2-Y^2/B
L=A/X+16*B/X^2+C
M=(K^2/A-L)/2
IF 2*K-L >M^2 THEN
  N=A*B-X*Y+K*L*M
 ELSE
  N=(A+B)*(X-Y)+(K+L)*M
ENDIF
PRINT K, L, M, N
```

Раздел Б: варианты исходных данных.

№ вар.	A	B	C	X	Y	№ вар.	A	B	C	X	Y
1	-1	-1	1	1	1	11	1	-1	-4	-1	1
2	-1	1	2	1	-1	12	-1	-1	-2	-1	-1
3	1	-1	4	-1	1	13	2	-2	1	1	1
4	-1	-1	1	-1	-1	14	-2	2	2	1	-1
5	2	-2	2	2	2	15	2	-2	4	-1	1
6	-2	2	4	2	-2	16	-2	-2	1	-1	-1
7	2	-2	1	-2	2	17	2	4	1	2	4
8	-2	-2	2	-2	-2	18	4	2	2	4	2
9	1	-1	-2	1	1	19	-2	4	4	-2	4
10	-1	1	-1	1	-1	20	-4	2	1	-4	2

ЗАДАНИЕ №3:

Составить линейную программу для вычисления заданной величины.

Раздел А: *варианты формул.*

1. $S = 2p(qr^2 + 3{,}42 - \sqrt[3]{4{,}3r^2 + 1}) + q(r - 3{,}24q^2)$
2. $t = 7{,}25pq^2 - \sqrt[5]{r^2(2p - q)^2} + 3{,}5 - p(qr + q)$
3. $u = p - 12{,}3q(q + r) + 3p(p - 2r^2) - \sqrt[4]{(2p + 3q)^3}$
4. $z = (2p - 3q)p + 2{,}3r^2 - \sqrt[6]{r^2 + 3q^2} + 12{,}7qr^2$
5. $y = 3r - 2{,}3(p + 2q^2) + \sqrt[4]{2p^2 + q^2} - 15{,}86qr$

Раздел Б: *варианты функций p, q, r.*

№ вар	p	q	r
1	$\dfrac{\beta(x + \gamma y^2)}{\alpha xy(\alpha x + \beta y)}$	$\dfrac{\beta x + \gamma y(y - x)}{3{,}5x^2 - y^2}$	$\dfrac{\beta^3 x + \gamma y}{\alpha^2 x^2 + y^2}$
2	$\dfrac{\alpha x - \beta y^2(x + y)}{\alpha x^2 + y^2}$	$\dfrac{\beta x^2 y^2(x + y^2)}{\alpha^2 + \beta^2}$	$\dfrac{2{,}9\gamma x}{3\alpha(x^2 + y^2)}$
3	$\dfrac{1{,}7\alpha^2(x + y)}{\gamma(x^2 + y^2)}$	$\dfrac{0{,}9x^2 - \beta y}{x^2 + \gamma y^2}$	$\dfrac{3{,}6\alpha\beta(x + y)}{\gamma x^2 y^2}$
4	$\dfrac{\beta y - \alpha x^2(x - y^3)}{\alpha x^3}$	$\dfrac{\alpha x^2 - 3{,}7\gamma y^2}{\alpha x + \beta y}$	$\alpha xy + \dfrac{1{,}86\gamma y}{\alpha x + \beta y}$
5	$\dfrac{\alpha x^5}{(xy + \beta)y}$	$9{,}73\beta - \dfrac{2xy^2}{xy + 2}$	$\dfrac{\gamma x - \beta y(x + y)}{\alpha^2\beta}$
6	$\dfrac{\alpha}{\beta}\dfrac{xy^2(\alpha x + \beta y)}{x + \gamma y^2}$	$\dfrac{7{,}2x^2 y^2}{\alpha x + \gamma\beta(y - x)}$	$\dfrac{\alpha^2 y^2 - x^2}{\gamma^3 x + \beta y}$
7	$\dfrac{3\beta(x^2 - 3y^2)}{2{,}8\gamma x}$	$\dfrac{\alpha^2 + \beta^2}{\beta(x^2 + y^2)}$	$\dfrac{\alpha x^2 + y^2}{\beta y^2(x + y) - x}$
8	$\dfrac{\gamma(x^2 + y^2)}{1{,}7\alpha^2(x + y)}$	$\dfrac{\gamma y}{\beta x^2 + \gamma y} - y^2$	$\dfrac{0{,}63\beta x^2}{4{,}2\alpha^2(x + y)}$
9	$\dfrac{\beta x^3}{\alpha y - \beta x^2(x - y^3)}$	$\dfrac{\alpha x + \beta xy}{\alpha x^2 - 7{,}2\beta y^2}$	$\dfrac{(\alpha x + \beta xy)}{1{,}86\beta y + \gamma xy}$

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

Задание №4:

Составить линейную программу для вычисления величины U.

Раздел А: вари анты формул.

1. $$U = \mathrm{arctg}\frac{f_1^2 + \sqrt[n]{f_3^2 + f_2}}{b f_2 e^{f_1/f_2}} - \ln\frac{|2{,}05 - f_3|}{f_3^2 + f_2}$$

2. $$U = \cos\frac{3{,}12 - (f_2 - f_1)^2 f_3}{\sqrt[n]{f_1 + f_2 + 2^{f_2 - f_1}}} + \lg\frac{\left|f_1 - 2{,}3\sqrt{bc}\right|}{c\,2^{f_2 - f_1}}$$

3. $$U = \mathrm{arctg}\frac{\sqrt[n]{|f_2 - f_3| + 1} - 2{,}56 q f_2}{p e^{f_1 + f_2}} - \sin\frac{f_2 + \sqrt{p+2}}{|f_2 - f_3| + 1}$$

4. $$U = \ln\frac{f_1^2 + \sqrt[n]{1 + e^{(f_1 + f_3)/f_2}}}{a|f_1 + f_3|} - \mathrm{arctg}\frac{f_1 + f_3}{f_2^2 + 4{,}13\sqrt{ab}}$$

5. $$U = \sin\frac{f_1\left|2^{f_2 + f_3} - 5\right|}{f_2 + q\sqrt[n]{f_3^2 + p f_2}} + \sqrt{\frac{f_3^2 + p f_2}{3{,}25 f_2}}$$

Раздел Б: варианты функций f_1, f_2, f_3.

№ вар	n	f_1	f_2	f_3
1	3	$2\cos\frac{1}{3x^2+5}$	$1 + 2\mathrm{tg}\frac{\pi x}{24}$	$3\lg^2(1 + 3x^2)$
2	4	$2\ln^3\left(2 + \frac{x^2}{5}\right)$	$2\sqrt[3]{(3 + 4x^2)^2}$	$3 - \sin^3(5x + 2)$
3	5	$5\sqrt[4]{(x^2 + 4x)^3}$	$0{,}3\cos^3\frac{x}{x^2+1}$	$7\mathrm{tg}\frac{\pi x}{48} - 3$
4	6	$\lg\left(3 + \sqrt[3]{x^2 + 1}\right)$	$0{,}7 + \sin^4 x$	$1 - 2e^{3-x}$
5	7	$\frac{4}{\cos^3 3x + 5}$	$5 - 3\lg\frac{2}{3x^2+2}$	$3\sqrt[4]{7x^2 + 4}$
6	8	$\lg\frac{1}{3x^2+2}$	$3 - \cos^2 2x$	$0{,}3\ln(1 + x^2)$
7	9	$3\sin\frac{x}{2x^2+1}$	$2 + 3\ln^2(1 + x^4)$	$0{,}5 + e^{1-x^2}$
8	3	$2\sqrt[5]{(5x^4 + 1)^2}$	$2 + \cos^3 3x$	$\frac{3}{5\ln 2x + 3}$

№ вар	n	f_1	f_2	f_3
9	4	$xe^{3-x/2}$	$2\mathrm{tg}\frac{1}{2x^2+5}$	$3\sqrt[6]{(5x^2+2)^5}$
10	5	$3-2\cos^2\frac{1}{2x}$	$2e^{3-\sqrt{2x}}$	$\lg\frac{3}{2x^2+1}$
11	6	$\sqrt[7]{(2+\cos 3x)^3}$	$\sin^3 2x+3$	$5e^{3-\frac{2x}{3}}$
12	7	$\frac{2}{3+0{,}5\sin^3\frac{x}{2}}$	$3-2\ln\frac{2}{x^2+2}$	$x\sqrt[3]{(3x^2+1)^2}$
13	8	$3-2e^{1-2x}$	$5+2\lg^3(x^2+1)$	$3\cos\frac{1}{5x^2+3}$
14	9	$4-3\sin^2 3x$	$2\sqrt[7]{(4x^2+1)^2}$	$0{,}3\mathrm{tg}\frac{1}{5x^2+2}$
15	3	$2\lg\frac{2}{2x^2+3}$	$5+\cos^2\frac{1}{3x}$	$\ln^2(1+3\sqrt{x})$
16	4	$x-\cos\frac{1}{2+x^2}$	$2e^{1-x/4}$	$3+\sin^3\frac{x}{2}$
17	5	$\frac{1}{2+0{,}5\sin 3x}$	$2+\ln^2\frac{3}{3x^2+4}$	$\sqrt[5]{(e^{1-x^2}+2)^3}$
18	6	$3\ln(2+3x^2)$	$2+\mathrm{tg}\frac{\pi x}{48}$	$3\cos^4\frac{x}{3x^2+1}$
19	7	$5+2e^{9-x/2}$	$3-2\cos^3 x$	$0{,}2\lg(1+3x^2)$
20	8	$3\cos\frac{3}{2x^2+3}$	$2+3\lg^2(2+x^2)$	$0{,}7e^{3-\sin x}$

ЗАДАНИЕ №5:

Составить БЭЙСИК-программу для вычисления значений разветвляющейся функции.

Раздел А: *варианты опорных формул.*

1. $$y=\begin{cases}\alpha\sqrt{f_1^2(x)+1}, & \text{если} \quad z_1(x)\le z_2(x),\\ \dfrac{\sin f_2(x)}{1+e^{f_1(x)}}, & \text{если} \quad z_1(x)>z_2(x);\end{cases}$$

2. $$y=\begin{cases}\dfrac{\sin x}{f_1^2(x)+f_2^2(x)}, & \text{если} \quad z_1(x)\le\alpha,\\ \operatorname{arctg}(1+f_1(x)\,z_2(x)), & \text{если} \quad z_1(x)>\alpha;\end{cases}$$

3. $$y=\begin{cases}\dfrac{\sqrt[7]{|z_1(x)|}+\alpha}{1+\lg(1+z_2^4(x))}, & \text{если} \quad f_1(x)\le f_2(x),\\ z_2(x)\sqrt{\alpha+\cos^2 x}, & \text{если} \quad f_1(x)>f_2(x);\end{cases}$$

4. $$y=\begin{cases}|\alpha-f_1(x)|\,z_2(x), & \text{если} \quad f_2(x)>z_1(x),\\ \dfrac{z_2(x)}{1+f_1^2(x)}+\alpha, & \text{если} \quad f_2(x)\le z_1(x);\end{cases}$$

5. $$y=\begin{cases}\dfrac{\ln(2{,}5+\sin\alpha x)}{f_1(x)z_1(x)z_2(x)}, & \text{если} \quad |f_1(x)z_1(x)z_2(x)|>1,\\ \dfrac{f_2^3(x)}{1+|f_1(x)z_1(x)z_2(x)|}, & \text{если} \quad |f_1(x)z_1(x)z_2(x)|\le 1.\end{cases}$$

Раздел Б:

варианты функций $f_1(x)$, $f_2(x)$, $z_1(x)$, $z_2(x)$ и значений параметра α.

№ вар	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$z_1(x)$	$z_2(x)$	α
1	$\operatorname{arctg} x$	$3\sin x$	x^3	$\sqrt{x^2+0{,}1}$	0,35
2	$\lvert x-1\rvert$	$0{,}2x$	$\sin x$	$\cos x$	-0,57
3	$\sqrt{\lvert x\rvert}$	$0{,}1x$	x^2	$1+x$	$2{,}5\cdot10^{-3}$
4	$\ln(1+\lvert x\rvert)$	$5\cos x$	e^{-x}	x	3,05
5	$2x$	$\lvert x\rvert$	$5x/(x^2+1)$	$\sin x$	-0,056

№ вар	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$z_1(x)$	$z_2(x)$	α
6	x	$\sin(5x-1)$	$\lg(1+x^2)$	$\frac{1}{1+x^2}$	$3{,}6\cdot10^4$
7	$\cos 2x$	$\sin x$	$0{,}1\sqrt{1+x^2}$	$0{,}5\lvert x^2-9\rvert$	1,084
8	$\mathrm{arctg}\,x$	$\cos(3x+0{,}1)$	x^3	$2+3x$	-3,64
9	$\lvert x\rvert$	$5\cos x$	2^{-x}	$0{,}01x+1$	100,31
10	x^4-3	$x+1$	$\ln(0{,}05+\lvert x\rvert)$	$\lvert x\rvert$	2,71
11	$\sqrt{1+\cos x}$	$e^{0{,}5x}$	$-\mathrm{arctg}\,7x$	$-3\sin x$	0,07
12	$-x^2$	$\lvert x\rvert-3$	$\lg(x+100)$	$1{,}93^x$	-11,3
13	$\sqrt[7]{0{,}1+\lvert x\rvert}$	$1+\sin x$	$4\cos^2 x$	$-0{,}12x+2$	1,76
14	$tg\,x$	$(x-1)^2-2$	$\sqrt{15{,}3+x}$	$\lvert x\rvert$	$2{,}7\cdot10^{-2}$
15	$2x^2-x$	x	$\sqrt[3]{x}$	$(\lvert x\rvert-1)^2$	0,26
16	$\sin^2 x$	$\cos^4 x$	$e^{-0{,}001x}$	$2{,}8x$	1,357
17	$\mathrm{arctg}\,x$	$\sqrt[5]{x^{18}}$	$\sin x^2$	$\frac{x^2}{x^2+1}$	0,376
18	$\lvert x^2-1\rvert$	x	$\sqrt{1+\sin x}$	e^{-2x}	0,018
19	x^2	$4-x^2$	$\lg(0{,}5+\lvert x\rvert)$	$16{,}3\sin x$	52,1
20	$-x$	$\sin(1-0{,}5x)$	$\frac{x}{100}$	$x^2-5{,}36$	1,56

ЗАДАНИЕ №6:

Составить БЭЙСИК-программу.

***Раздел А:** варианты программ.*

1. Программа для табулирования функции $y = f(x)$ на отрезке $[a,b]$ с шагом h.
2. Программа для отыскания наименьшего значения функции $y = f(x)$ на отрезке $[a,b]$ (на базе алгоритма табулирования).
3. Программа для вычисления суммы вида

$$\sum_{i=1}^{n} f(i) = f(1) + f(2) + \ldots + f(n).$$

4. Программа для вычисления определенного интеграла по формуле средних прямоугольников

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

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

$$y(x+h) = y(x) + hf(x),$$

$$x = a,\ a+h,\ a+2h,\ \ldots,\ b-h; \quad h = (b-a)/n.$$

***Раздел Б:** варианты функций.*

№ вар	$f(x)$	№ вар	$f(x)$
1	$\sin^3 x^2 + \dfrac{\operatorname{arctg} x}{\ln(1+\lvert x\rvert)+1}$	11	$\cos^2 \sin \operatorname{arctg} e^{\frac{x^2}{x^2+1}}$
2	$\lvert x\rvert^{\sin x} + \dfrac{\sqrt[7]{1+x}^{\,2}}{e^{0.2x}+\sqrt{\lvert x\rvert}}$	12	$\dfrac{x^2+1}{1.5-\sin^2 x} + \operatorname{arctg}\lvert\ln(1+x)\rvert$
3	$e^{1+\sin x} + \left\lvert\dfrac{x}{x^2+1}\right\rvert - \sqrt{1+2^x}$	13	$\dfrac{e^{\operatorname{arctg} x}}{1{,}1+0{,}005^x} + \dfrac{\sin x}{\lvert x\rvert+\sin^2 x}$
4	$\sin\cos x + \dfrac{\ln(1+x)}{\cos^2 x + x^2}$	14	$\dfrac{\sqrt{\sin^2 3x + 1{,}8x^2} + e^{0{,}257x}}{\ln(8+\lvert x\rvert)+1{,}3\cdot 10^{-3}}$
5	$\lvert x\rvert \sin x + \dfrac{e^{\lvert x\rvert} + \operatorname{arctg} x}{x^2+1}$	15	$\sqrt{\dfrac{x^2}{x^2+\lvert x\rvert+1}} + \sin(x^2+\lvert x\rvert+1)$
6	$\ln(2{,}7+\sin x)\operatorname{arctg}\dfrac{x}{x^2+1}$	16	$\left\lvert\dfrac{x^2-x+0{,}1}{1+\cos^4 x^2}\right\rvert - e^{\frac{x}{x^2+1}}$

7	$\dfrac{x^2+e^{2\sqrt[6]{\lvert x\rvert}}\sin x}{\operatorname{arctg}^4 x+1{,}01^x}$	17	$\ln(1+\sin^2 x-\cos x)+\operatorname{arctg} x^2$
8	$\dfrac{\sin(x^2-2x+1)}{\sqrt{3{,}76+\cos x}+1{,}56}$	18	$\dfrac{\sin^3 x}{1{,}1+\cos x^2}+\ln(1+\lvert x-1\rvert)$
9	$\dfrac{\ln(5{,}6+\sin^3 x)}{\lvert\operatorname{arctg}^3 x\rvert+\cos^2 x}$	19	$\dfrac{\lvert x\rvert^3+x-3}{2^{\sin x}+\lvert 0{,}5-\sin x\rvert}+\dfrac{x}{1+0{,}7\sin x}$
10	$\dfrac{e^{1{,}5-2\cos x}+0{,}05x^2}{1{,}76\lvert x\rvert+\sqrt{\lvert x\rvert^{4{,}36}}}$	20	$\dfrac{\ln(1+\sqrt{e^{-x}})}{\sin^2 2x+1{,}56}\operatorname{arctg}\lvert x-7\rvert$

Задание №7:

Составить программу для вычисления величины p с использованием массивов.

Раздел А: *варианты формул.*

1. $$p = \frac{\sum_{i=1}^{9} f_1(x_i, y_i) + x_3}{\sum_{i=1}^{9} f_2(x_i, y_i) + \sum_{i=3}^{8} f_3(x_i, y_i)}.$$

2. $$p = \frac{\sin\left(\sum_{i=1}^{5} f_1(x_i, y_i)\right) + \cos\left(\sum_{i=1}^{5} f_2(x_i, y_i)\right)}{y_2^4 + \left(\sum_{i=4}^{8} f_3(x_i, y_i)\right)^2}.$$

3. $$p = \frac{\sum_{i=1}^{10} f_2(x_i, y_i)}{|x_1 + y_9| + \left(\sum_{i=1}^{6} f_1(x_i, y_i)\right)^2 \ln\left(1 + \left|\sum_{i=1}^{6} f_3(x_i, y_i)\right|\right)}.$$

4. $$p = \frac{\sum_{i=1}^{7} \cos f_3(x_i, y_i) + x_3 y_2}{2^{\sum_{i=1}^{5} f_1(x_i, y_i)} + e^{\sum_{i=1}^{5} f_2(x_i, y_i)}}.$$

5. $$p = \frac{\operatorname{arctg} \sum_{i=1}^{10} f_1(x_i, y_i)}{|0{,}1 - \sin x_1 + \cos y_5| + \left|\sum_{i=1}^{6} f_2(x_i, y_i)\right|}.$$

Раздел Б: *варианты функций* $f_1(x, y)$, $f_2(x, y)$, $f_3(x, y)$.

№ вар	$f_1(x, y)$	$f_2(x, y)$	$f_3(x, y)$
1	$\sin(x + y)$	$\sqrt{\lvert x\rvert + \lvert y\rvert}$	$\lg(1 + \lvert x\,y\rvert)$
2	$\frac{x + y}{1 + x^2 + y^2}$	$e^{x\,y}$	$\lvert x - y\rvert$
3	$x \sin y$	$x - y$	$x^2 y^3$

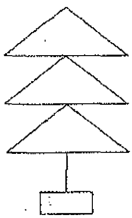
№ вар	$f_1(x,y)$	$f_2(x,y)$	$f_3(x,y)$
4	$\lvert x y \rvert$	$\cos xy$	$\frac{x}{1+y^2}$
5	$\operatorname{arctg}(x+y)$	$\operatorname{tg}(x+y^2)$	$\ln(1+\lvert x-y \rvert)$
6	2^{x+y}	$x\ln(2{,}3+y^2)$	$\frac{x}{1+\lvert x+y \rvert}$
7	$\lvert 1-\cos xy \rvert$	$\sin x \cos y$	$x\ (y-1)$
8	$x e^{y}$	x^2-xy+y^2	$\lvert \sin x+\cos y \rvert$
9	x^2+y^3	$\operatorname{arctg}(1+1{,}05^{xy})$	$\cos\ln(1+x^2\ y^2)$
10	$\sqrt{\frac{1-\sin x}{1+\cos^2 y}}$	$\sin x \cdot \cos(x+y)$	$e^{\sqrt{1+x^4}}$
11	$\operatorname{tg}\left(\frac{x+y}{1+x^2+y^2}\right)$	$\lvert x+\ln(1+\lvert y \rvert) \rvert$	$1+(x-y)^2\sqrt{x^4+y^2}$
12	$x \operatorname{arctg} y^6$	$\sqrt[3]{\lvert x-y \rvert}$	$\ln(\lvert x \rvert+\lvert y \rvert+0{,}03)$
13	$\lvert x \rvert(1+y)$	$\sqrt{1+x^2}\sin 2y$	$\frac{x}{1{,}5+\cos y}$
14	$1{,}3-\operatorname{tg} xy$	$\lvert x-y \rvert xy$	$\sin(x^2+3y-y^2)$
15	$\sqrt{1+(x-y)^2}$	$\cos^3\frac{1}{1+x^2y^2}$	$xy\lg(1+\lvert xy \rvert)$
16	$\operatorname{arctg}\sin^2 x$	$e^{\cos\lvert x+y \rvert}$	$\frac{y^2}{e^x+e^y}$
17	$\cos(x+\sin^2 y)$	$\sqrt{1+y^2}\ 2^x$	$\ln(x^2+y^2+0{,}01)$
18	$\frac{1}{x^2+y^2+6x^4+0{,}3}$	$\sin^2(y+\ln(1+\lvert x \rvert))$	$\lvert x-y \rvert^{\sin x}$
19	$\cos^5(x^3-y)$	$\operatorname{arctg}(1+\lvert xy \rvert^5)$	$1{,}015^{x^3-x^2+xy+y^2}$
20	$\frac{\lvert x+y \rvert}{\cos^2 x+\cos^2 y+0{,}3}$	$\ln(1+\cos^2 xy)$	$\lvert \operatorname{arctg} x-y \rvert$

ЗАДАНИЕ №8:

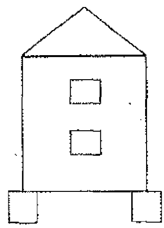
Разработать программу, которая при помощи «меню» позволяла бы выбрать и нарисовать одну из двух фигур, приведенных в разделах А, Б.

Раздел А: *варианты фигур.*

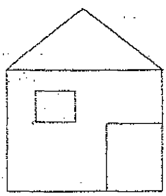
①



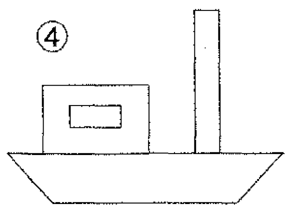
②



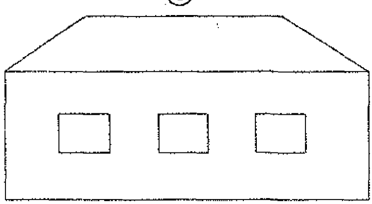
③



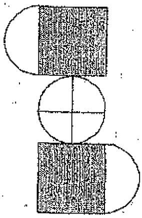
④

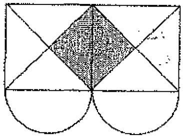


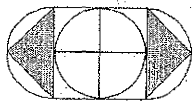
⑤

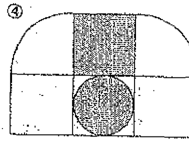


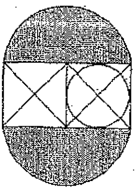
Раздел Б: *варианты фигур.*

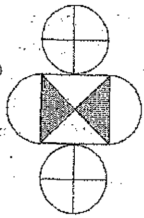
①


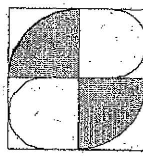
②


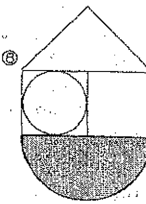
③


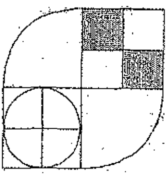
④


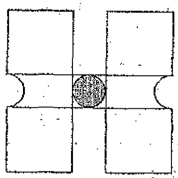
⑤


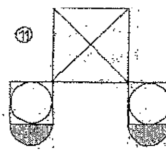
⑥


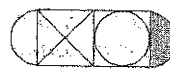
⑦


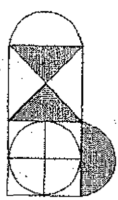
⑧


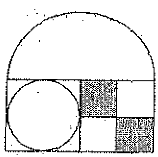
⑨


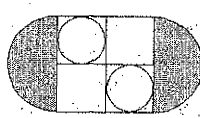
⑩


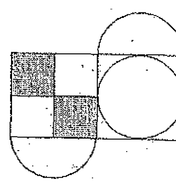
⑪


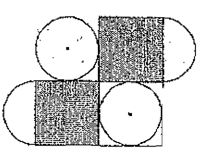
⑫


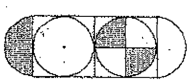
⑬


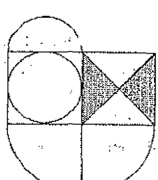
⑭


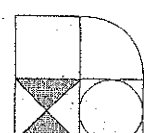
⑮


⑯


⑰


⑱


⑲


⑳


РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КР

1. Анализ блок-схемы в задании 1, а также "прокрутка" программы в задании 2 состоит в описании порядка и результатов выполнения блоков и операторов программы.

Пусть требуется описать работу ЭВМ при выполнении программы по блок-схеме 4 при следующих данных:

$f(x) = 5 - 2x + x^2$; $a = -1,5$; $b = 1,5$; $h = 1$. (пункт 1.1 задания 1).

При вычислении $\int\limits_{1,5}^{1,5}(5-2x+x^2dx$ по формуле средних прямоугольников (блок-схема 4) ЭВМ будет работать следующим образом. Выполняя блок *1*, машина "запросит" значения переменных α, b и h. Если пользователь пошлет в ЭВМ числа: *- 1,5; 1,5; 1*, то в ячейки для переменных α, b и h запишутся числа *-1,5; 1,5; 1* соответственно. После этого машина выполняет блок *2*, в результате чего переменные S и x получат значения *0* и *(-1)* соответственно, т.е. в ячейку для S запишется число *0*, в ячейку для x - число *(-1)*. Затем машина должна выполнить блок *3*: вычислить значение функции $f(x) =5 - 2x + x^2$ при $x = -1$ и полученный результат присвоить переменной y, т.е. записать его в ячейку для y. Таким образом, при выполнении блока *3* в ячейку для y запишется число $8 = f(-1)$. Затем выполнится блок *4* – будет вычислено выражение $S + hy$ при $S=0$, $h=1$, $y=8$ и полученный результат запишется в ячейку для S. После этого выполнится блок *5* и в ячейку для x запишется число *0*. При выполнении блока *6* осуществляется проверка неравенства $x<b$ при $x=0$, $b=1,5$. Так как неравенство выполняется, то следующим будет выполняться блок *3*, затем – блоки *4 - 6*. При выполнении блока *4* в ячейку для S запишется значение выражения $S + hy$, где $S = 8$, $h =1$, $y = f(0) =5$. Значит, переменная S получит значение, равное *13*. При выполнении блока *5* второй раз переменная x примет значение $I = 0+I$. При выполнении блока *6* осуществляется переход к блоку *3*, так как при $x = I$ неравенство $x < b$ выполняется. В результате последовательного выполнения блоков *3,4,5* третий раз переменные S и x примут значения *I7* и *2* соответственно. При выполнении блока *6* третий раз переход на блок *3* не произойдет, так как при этом $x > b$ $(x = 2,\ b =1,5)$, и будет совершен переход к блоку *7*. Выполнив блок *7*, машина напечатает в качестве результата число *I7* и на этом закончит выполнение программы.

Аналогично описанному выше выполняется пункт 1.2 задания I (здесь стрелка "да" с блока *6* перебрасывается не на блок *3*, а на блок *2*, либо на блок *4*, либо на блок *5*).

2. При составлении линейных программ в заданиях 3 и 4 вначале следует выбрать обозначения всех математических величин задачи на языке БЭЙСИК, после чего можно писать программу в соответствии с блок-схемой линейного вычислительного процесса.

Пусть требуется написать программу для вычисления

$$z=\frac{2\alpha\left(\sqrt[3]{r_1^2}+\beta\right)+arctg\left(r_3-r_1\right)}{(2\alpha+\beta)\cos r_2};\quad r_1=\frac{x-2y}{x^2+3y^2};\quad r_2=\frac{(x-2y)^2}{3xy};\quad r_3=\frac{\gamma}{2x}$$

Введем обозначения переменных на языке БЭЙСИК:

$\alpha\to A$, $\beta\to B$, $\gamma\to G$, $x\to X$, $y\to Y$, $z\to Z$, $r_1\to R1$, $r_2\to R2$, $r_3\to R3$.

Записи типа $\alpha\to A$, $r_3\to R3$ означают, что значения переменных α и r_3 будут находиться в ячейках памяти A и $R3$ соответственно.

Исходными данными в задаче являются значения переменных α, γ, x, y, β. Величины r_1, r_2, r_3, z - вычисляемые.

Программа для вычисления z может иметь вид:

```
INPUT A, B, G, X, Y
T = X – 2 * Y : S = 3 * Y : A1= 2 * A
R1= T / (X ^ 2 + S * Y) : R2 = T ^ 2 / (X * S)
R3= G / 2 / X
P = A1 * (R1 ^ (2 / 3) + B) + ATN (R3 - R1)
Q =(A1 + B) * COS (R2)
Z =P / Q
PRINT "Z=" ; Z
```

3. При выполнении задания № 5 можно подставить в опорную функцию y взятые из раздела Б выражения для $f_1(x)$, $f_2(x)$, $z_1(x)$, $z_2(x)$ и значение α, упростив, по возможности, получившуюся формулу. Пусть, например,

$$y=\begin{cases}\dfrac{f_1^3(x)}{f_2^2(x)+z_1(x)z_2(x)}, & \text{если}\quad z_1(x)z_2(x)>\alpha\\[2ex] \dfrac{\sin f_2(x)}{\sqrt{1+z_1^2(x)z_2^2(x)}}, & \text{если}\quad z_1(x)z_2(x)\le\alpha\end{cases}$$

$$f_1(x)=x^2,\quad f_2(x)=|x|,\quad z_1(x)=arctg\,2x,\quad z_2(x)=x-1,\quad \alpha=0{,}1.$$

Подставляя $f_1(x)$, $f_2(x)$, $z_1(x)$, $z_2(x)$ и α в y, получаем

$$y=\begin{cases}\dfrac{x^6}{x^2+(x-1)arctg2x}, & \text{если}\quad (x-1)arctg2x>0{,}1\\[2ex] \dfrac{\sin|x|}{\sqrt{1+(x-1)^2arctg^2 2x}}, & \text{если}\quad (x-1)arctg2x\le 0{,}1\end{cases}\qquad (1)$$

При программировании функции (1) целесообразно использовать условный оператор IF/ THEN/ ELSE. Программа при этом может иметь вид:

```
INPUT X
P = ( X –1 )*ATN ( 2*X )
IF P > .1  THEN
 Y = X^ 6/ (X ^2 + Z)
ELSE
 Y =  SIN ( ABS (X) ) / SQR (1+Z*Z)
ENDIF
PRINT  ' Y = '; Y
```

4. При выполнении задания № 6 можно пользоваться соответствующими блок-схемами, приведенными в задании 1.

5. При выполнении задания №7 следует учесть возможность одновременного вычисления нескольких сумм с одинаковыми пределами суммирования. Пусть требуется написать программу для вычисления величины

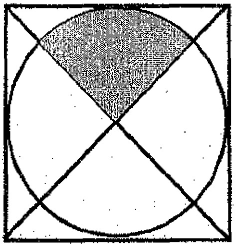
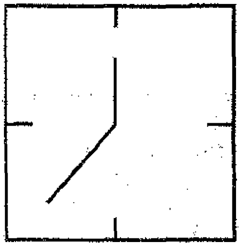
$$t = \frac{\sqrt{1 + \left(\sum_{i=1}^{7} f_1(x_i, y_i)\right)^2} + \sin x_1 y_3}{\left|\sum_{i=1}^{7} f_2(x_i, y_i)\right| + \sum_{i=1}^{9} f_3(x_i, y_i)},$$

$$f_1(x, y) = xy, \quad f_2(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2} - 0{,}5, \quad f_3(x, y) = e^{x+y}.$$

В выражении для t присутствуют две суммы с одинаковыми пределами суммирования (от 1 до 7). Их целесообразно вычислять одновременно. Программа для вычисления t может иметь вид:

```
DIM X(9),Y(9)
FOR I = 1 TO 9
     INPUT X (I) , Y (I)
NEXT I
S1 = 0  :  S2 = 0  :  S3 = 0
FOR I =1 TO 7
     1 = S1 + X (I) * Y (I)
     2 = S2 + SQR (X (I) ^ 2 + Y (I) ^ 2) - 0,5
NEXT I
FOR I = 1 TO 9
     S3 = S3 + EXP (X (I) +Y (I) )
NEXT I
T = ( SQR (1 + S1 ^ 2) + SIN ( X(1) * Y(3)) )/ (ABS (S2) + S3)
PRINT T
```

6. Допустим, что в задании № 8 необходимо нарисовать 2 фигуры:

А)  Б) 

Программу для выполнения этого задания целесообразно составить в виде головной программы и двух подпрограмм. Головная программа будет формировать меню, обрабатывать выбор пользователя и осуществлять вызов подпрограмм. Подпрограммы с именами SUB1 и SUB2 будут рисовать соответственно фигуру А и фигуру Б.

Текст головной программы может быть следующим:

```
DECLARE SUB SUB1 ()
DECLARE SUB SUB2 ()

WHILE menu <> 3

' Вывод на экран меню

 CLS
 LOCATE 10, 10
 PRINT "М Е Н Ю   П Р О Г Р А М М Ы"
 LOCATE 12, 10

 PRINT "1-изображение фигуры А"
 LOCATE 14, 10
 PRINT "2-изображение фигуры Б"
 LOCATE 16, 10
 PRINT "3-выход из программы"
 LOCATE 20, 10
 INPUT "Сделайте ваш выбор:", menu

' Обработка ответа

 IF menu = 1 THEN
  CALL SUB1
 ELSEIF menu = 2 THEN
  CALL SUB2
 ELSEIF menu <> 3 THEN
  LOCATE 22, 20
  PRINT "неправильный выбор"
  LOCATE 23, 20
```

```
    PRINT "для продолжения нажми любую клавишу"
    a$ = INPUT$(1)
  END IF
WEND
```

Выполнять графические построения целесообразно в графическом режиме SCREEN 12. Этот режим особенно удобен тем, что пиксели (точки, из которых «состоит» экран дисплея) имеют одинаковые размеры по вертикали и горизонтали. Количество пикселей – 640 по горизонтали и 480 по вертикали. Напомним, что для нумерации пикселей используется декартовая система координат с осью 0Y, направленной вниз. Отсчет ведется от левого верхнего пикселя, координаты которого принимаются равными (0,0). Координаты произвольного пикселя (x,y) обозначают: x – координату точки по горизонтали, y – по вертикали.

Перед написанием программы, которая производит графические построения, необходимо предварительно нарисовать фигуры на листе бумаги в системе координат, идентичной системе координат на экране дисплея, и определить координаты точек, по которым будут строиться элементы графического изображения.

Подпрограммы для построения фи. ур А и Б в рассматриваемом примере могут иметь следующий вид:

```
SUB SUB1
 SCREEN 12
 CLS
' Строим фигуру
 CIRCLE (100, 100), 40, 2          ' Окружность

 LINE (60, 60)-(140, 140), 2, B    ' Квадрат
 LINE (60, 60)-(140, 140), 2       ' Диагональ
 LINE (60, 140)-(140, 60), 2       ' Диагональ
 PAINT (96, 83), 2                 ' Закраска
' Информационное сообщение
 LOCATE 20, 20
 PRINT "для продолжения нажмите любую клавишу"
' Пауза (задержка перед выходом из подпрограммы)
 a$ = INPUT$(1)
 SCREEN 0
END SUB


SUB SUB2
 SCREEN 12
 CLS
' Строим циферблат
 LINE (100, 100)-(200, 200), 3, B  ' Корпус
 LINE (100, 150)-(110, 150)        ' Риски
 LINE (150, 100)-(150, 110)
 LINE (190, 150)-(200, 150)
```

```
  LINE (150, 190)-(150, 200)
' Стрелки часов
  LINE (150, 125)-(150, 150), 4
  LINE (120, 180)-(150, 150), 4
' Информационное сообщение
  LOCATE 20, 20
  PRINT "для продолжения нажмите любую клавишу"
' Пауза (задержка перед выходом из подпрограммы)
  a$ = INPUT$(1)
  SCREEN 0
END SUB
```

Литература

1. Быков В.Л. Основы информатики: конспект лекций. - Брест: Изд-во БГТУ, 2003.
2. Быков В.Л. Основы программирования на языке Visual Basic 6.0: пособие. – Брест: Изд-во БГТУ, 2002.
3. Уолш Б. Программирование на БЕЙСИКе. – М.: Радио и связь, 1988.
4. Кучура Н.А., Ходош М.В., Цагельский В.И. Персональные ЭВМ единой системы. БЕЙСИК. – М.: Финансы и статистика, 1988.
5. Гринчишин Я.Т. и др. Алгоритмы и программы на БЕЙСИКЕ. – М.: Просвещение, 1988.
6. Дьяконов В.П. Справочник по алгоритмам и программам на языке БЕЙСИК для персональных ЭВМ: Справочник – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1989. – 240 с.
7. Вычислительная техника, программирование и математическое моделирование: методические указания по курсу - Брест, БрПИ, 1991. - 34 с.
8. Радер Дж. и др. БЕЙСИК для персонального компьютера фирмы IBM - М.: Радио и связь, 1991, 411с
9. Очков В.Ф. Языки программирования GW-BASIC иQBASIC: сравнительное описание. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 75 с.
10. Быля Т.Н., Быля О.И. Изучаем информатику, программируя на БЭЙСИКЕ. – М.: АЙРИС РОЛЬФ, 1996
11. Мельникова О.И. и др. Начала программирования на языке QBasic - М.: ЭКОМ, 1997.
12. Каспер Э. Освоим QBASIC играючи! – М.: Горячая линия – Телеком, Радио и связь, 1999. 264 с.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составители: Валерий Михайлович Ракецкий
Ирина Георгиевна Ракецкая

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

по дисциплине **«Информатика»**
для студентов специальностей
36 01 01 «Технология машиностроения»
37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»
заочной формы обучения

Ответственный за выпуск: Ракецкий В.М.
Редактор: Строкач Т.В.
Набор и верстка: Августинович Е.К.

Подписано к печати 1.11.2004 г. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 1,4. Уч. изд. л. 1,5. Тираж 200 экз. Заказ №1129. Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный технический университет». 224017, Брест, ул. Московская, 267.