

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф. Семка

**Третяк Т.Є.**

## **ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

**з дисципліни «Інформатика»**

Харків

# Среда программирования Turbo Pascal

## 1 Составление алгоритмов задач

Составить алгоритмы всех задач своего варианта, приведенных в каждой из тем.

## 2 Решение задач линейной структуры

Составить программу вычисления заданного элемента или площади и объема фигуры, используя зависимости, приведенные в табл. 2.1. Предусмотреть ввод с терминала заданных величин и вывод результатов расчета.

Величины  $a$ ,  $b$ ,  $c$  считать вещественными.

Таблица 2.1 – Варианты заданий

Вариант	Фигура	Расчетные зависимости	Исходные данные
1	Треугольник: найти длину высоты	$h_a = \frac{2\sqrt{p(h-a)(p-b)(p-c)}}{a},$ <p>где <math>p = \frac{a+b+c}{2}</math>,</p> $a, b, c$ – заданные стороны треугольника	$a = 10$ $b = 25$ $c = 30$
2	Треугольник: вычислить длины медиан	$m_a = 0.5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2},$ $m_b = 0.5\sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2},$ $m_c = 0.5\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2},$ <p>где <math>a, b, c</math> – заданные стороны треугольника</p>	$a = 18$ $b = 35$ $c = 42$
3	Треугольник: определить длину биссектрисы	$\beta_a = \frac{2}{b+c}\sqrt{bc p(p-a)},$ <p>где <math>p = \frac{a+b+c}{2}</math>,</p> $a, b, c$ – заданные стороны треугольника	$a = 42$ $b = 30$ $c = 54$

Продолжение табл. 2.1

Вариант	Фигура	Расчетные зависимости	Исходные данные
4	<i>Параллелограмм:</i> вычислить площадь $S$ и сумму квадратов диагоналей $D$	$S = ah;$ $D = 2\left(a^2 + b^2\right),$ где $a, b, h$ – заданные стороны и высота	$a = 25$ $b = 38$ $h = 10$
5	<i>Прямоугольник:</i> вычислить площадь $S$ и длину диагонали $D$	$S = ab;$ $D = \sqrt{a^2 + b^2},$ где $a, b$ – заданные стороны	$a = 53$ $b = 16$
6	<i>Трапеция:</i> вычислить длину средней линии $E$ и площадь $S$	$E = \frac{1}{2}(a + b);$ $S = \frac{1}{2}(a + b)h,$ где $a, b, h$ – заданные основания и высота	$a = 38$ $b = 27$ $h = 9$
7	<i>Усеченный конус:</i> вычислить площадь поверхности $S$ и объем $V$	$S = \pi(R + r)l + \pi R^2 + \pi r^2;$ $V = \pi(R^2 + r^2 + Rr)h/3,$ где $R, r, l, h$ – заданные геометрические характеристики усеченного конуса	$R = 9.5$ $r = 5.7$ $l = 6.2$ $h = 5.2$
8	<i>Треугольник, вписанная и описанная окружности:</i> вычислить площадь $S$ , радиусы описанной $h$ и вписанной $r$ окружностей	$S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}, h = \frac{a\sqrt{3}}{3}, r = \frac{a\sqrt{3}}{6},$ где $a$ – заданная сторона равностороннего треугольника	$a = 5$
9	<i>Треугольник:</i> вычислить площадь $S$ по формуле Герона	$S = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)},$ где $p = \frac{a + b + c}{2},$ $a, b, c$ – заданные стороны треугольника	$a = 16$ $b = 20$ $c = 13$
10	<i>Круг и сектор:</i> вычислить площадь круга $S$ и сектора $S_{\text{сект}}$	$S = \pi r^2, \quad S_{\text{сект}} = \frac{\pi r^2 n}{360},$ где $r$ – заданный радиус окружности; $n$ – заданная величина дуги в градусах	$r = 10$ $n = 50$

Продолжение табл. 2.1

Вариант	Фигура	Расчетные зависимости	Исходные данные
11	<i>Дуга:</i> вычислить длину дуги $p$ по формуле Гюйгенса	$p = 2l + \frac{1}{3}(2l - L),$ где $L, l$ – заданные величины хорд	$L = 14.5$ $l = 18$
12	<i>Круг, вписанный в треугольник:</i> вычислить радиус $r$	$r = \sqrt{\frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}},$ где $p = \frac{a+b+c}{2},$ $a, b, c$ – заданные стороны треугольника	$a = 22$ $b = 18$ $c = 12$
13	<i>Круг, описанный вокруг треугольника:</i> вычислить радиус $R$	$R = \frac{abc}{4\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}},$ где $p = \frac{a+b+c}{2},$ $a, b, c$ – заданные стороны треугольника	$a = 42$ $b = 30$ $c = 54$
14	<i>Правильный шестиугольник:</i> вычислить площадь $S$	$S = ph,$ где $p = \frac{1}{2}(a+b+c+d+e+l),$ $a = b = c = d = e = l$ – заданная сторона правильного шестиугольника, $h$ – заданная апофема	$a = 23$ $h = 21$
15	<i>Правильный описанный многоугольник:</i> вычислить сторону $b_n$ правильного описанного многоугольника через сторону $a_n$	$b_n = \frac{Ra_n}{\sqrt{R^2 - \frac{1}{4}a_n^2}},$ где $a_n$ – заданная сторона вписанного многоугольника, $R$ – радиус окружности	$R = 33$ $a_n = 29$
16	<i>Правильный вписанный многоугольник:</i> вычислить сторону $a_{2n}$ правильного вписанного многоугольника с удвоенным числом сторон	$a_{2n} = \sqrt{2R^2 - 2R\sqrt{R^2 - \frac{1}{4}a_n^2}},$ где $a_n$ – заданная сторона, $R$ – радиус окружности	$R = 38$ $a_n = 35$

Продолжение табл. 2.1

Вариант	Фигура	Расчетные зависимости	Исходные данные
17	<i>Квадрат, прямоугольник, ромб:</i> вычислить площади квадрата $S_k$ , прямоугольника $S_n$ и ромба $S_p$	$S_k = \frac{d^2}{2},$ где $d$ – заданная диагональ; $S_n = ab,$ где $a, b$ – заданные стороны; $S_p = a^2 \sin \alpha,$ где $\alpha$ – один из углов (в градусах)	$d = 41$ $a = 35$ $b = 39$ $\alpha = 37$
18	<i>Параллелограмм, трапеция:</i> Вычислить площади параллелограмма $S_n$ и трапеции $S_T$	$S_n = ab \sin \alpha,$ где $a, b$ – заданные стороны, $\alpha$ – угол (в градусах); $S_T = \frac{d+c}{2} h,$ где $d, c, h$ – заданные стороны и высота	$a = 38$ $b = 41$ $\alpha = 37$ $d = 18$ $c = 31$ $h = 25$
19	<i>Четырехугольник, равнобедренный треугольник:</i> Вычислить площади четырехугольника $S_ч$ и равнобедренного треугольника $S_T$	$S_ч = \frac{1}{2} d_1 d_2 \sin \alpha,$ где $d_1, d_2$ – заданные диагонали, $\alpha$ – угол между ними (в градусах); $S_T = \frac{1}{2} a \sqrt{b^2 - \frac{a^2}{4}},$ где $a, b$ – заданные основание и боковая сторона	$d_1 = 51$ $d_2 = 32$ $\alpha = 43$ $a = 48$ $b = 54$
20	<i>Круговое кольцо, правильный шестиугольник:</i> Вычислить площади кругового кольца $S_k$ и правильного шестиугольника $S_{ш}$	$S_k = \pi (R^2 - r^2),$ где $R, r$ – заданные внешний и внутренний радиусы; $S_{ш} = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2,$ где $a$ – заданная сторона	$R = 51$ $r = 31$ $a = 60$
21	<i>Пирамида:</i> вычислить объем $V_n$	$V_n = \frac{1}{3} Sh,$ где $S = ab$ , $a, b, h$ – заданные стороны основания и высота	$a = 28$ $b = 39$ $h = 18$

Продолжение табл. 2.1

Вариант	Фигура	Расчетные зависимости	Исходные данные
22	<i>Параллелепипед:</i> вычислить объем $V$ и длину диагонали $d$	$V = Sh, \quad d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2},$ <p>где <math>S = a^2 \sin \alpha</math>,  <math>a</math> – заданная сторона основания,  <math>\alpha</math> – угол между сторонами основания (в градусах);  <math>h</math> – высота,  <math>b, c</math> – заданные ребра</p>	$h = 18$ $a = 26$ $\alpha = 26$ $b = 35$ $c = 52$
23	<i>Усеченная пирамида:</i> вычислить площадь боковой поверхности $S_{бок}$ и объем $V$	$S_{бок} = \frac{1}{2}(p_1 + p_2)a,$ <p>где <math>p_1, p_2</math> – заданные периметры оснований;  <math>a</math> – апофема;</p> $V = \frac{1}{3}h(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2),$ <p>где <math>S_1, S_2</math>, – заданные площади верхнего и нижнего оснований,  <math>h</math> – заданная высота</p>	$p_1 = 71$ $p_2 = 35$ $a = 41$ $h = 23$ $S_1 = 123$ $S_2 = 185$
24	<i>Цилиндр:</i> вычислить площадь боковой поверхности $S_{бок}$ и объем $V$	$S_{бок} = 2\pi rh, \quad V = \pi r^2 h,$ <p>где <math>r, h</math> – заданные радиус окружности основания и высота цилиндра</p>	$r = 48$ $h = 23$
25	<i>Круглый конус:</i> вычислить площадь боковой поверхности $S_{бок}$ и объем $V$	$S_{бок} = \pi rl, \quad V = \frac{1}{3}\pi r^2 h,$ <p>где <math>r, l</math> – заданные радиус окружности основания и образующая,  <math>h</math> – заданная высота</p>	$r = 38$ $l = 86$ $h = 31$
26	<i>Сегмент:</i> вычислить хорду $a$ , длину дуги $l$ и площадь сегмента $S$	$a = 2r \sin \frac{n}{4}, \quad l = \sqrt{a^2 + \frac{16}{3} f^2}$ $S = \frac{r^2}{2} \left( \frac{\pi n}{180} - \sin n \right)$ <p>где <math>r</math> – заданный радиус,  <math>n</math> – заданная градусная мера дуги,  <math>f</math> – высота (стрелка)</p> $f = \frac{a}{2} \operatorname{tg} \frac{n}{4}$	$r = 32$ $n = 75$

Продолжение табл. 2.1

Вариант	Фигура	Расчетные зависимости	Исходные данные
27	<p><i>Усеченный конус:</i> вычислить объем <math>V</math>, боковую поверхность <math>S_{бок}</math>, высоту полного конуса <math>H</math></p>	$V = \frac{1}{3} \pi h (R^2 + r^2 + Rr),$ $S_{бок} = \frac{1}{2} \pi (D + d), \quad H = h + \frac{hr}{R - r},$ <p>где <math>R, r, h</math> – заданные радиус большого основания, малого основания, высота усеченного конуса; <math>D, d</math> – диаметры большого и малого оснований</p>	$R = 70$ $r = 30$ $h = 92$
28	<p><i>Многоугольник:</i> вычислить стороны правильного вписанного <math>a_n</math> и правильного описанного многоугольников <math>b_n</math></p>	$a_n = 2r \sin \frac{180}{n}, \quad b_n = 2r \operatorname{tg} \frac{180}{n},$ <p>где <math>r</math> – заданный радиус окружности</p>	$r = 32$ $n = 6$
29	<p><i>Усеченный круговой цилиндр:</i> вычислить площадь поверхности <math>S</math> и объем <math>V</math></p>	$S = \pi R \left[ h_1 + h_2 + R + \sqrt{R^2 + \left( \frac{h_2 - h_1}{2} \right)^2} \right],$ $V = \pi R^2 \frac{h_1 + h_2}{2},$ <p>где <math>h_1, h_2, R</math> – заданные высоты и радиус основания</p>	$h_1 = 28$ $h_2 = 40$ $R = 17$
30	<p><i>Шаровой слой:</i> вычислить площадь поверхности <math>S</math> и объем <math>V</math></p>	$S = \pi (2Rh + a^2 + b^2),$ $V = \pi h (3a^2 + 3b^2 + h^2) / 6,$ <p>где <math>h, a, b</math> – заданные высота, радиусы нижнего и верхнего оснований слоя, <math>R</math> – радиус шара</p>	$h = 45$ $a = 98$ $b = 56$ $R = 115$

### 3 Решение задач разветвляющейся структуры

#### 3.1 Условный оператор (IF...THEN...ELSE)

Составить программу для вычисления функций  $A(x, y, z)$  и  $B(x, y, z)$  при условиях, заданных в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Варианты заданий

Вариант	Вид функции при условиях	Исходные данные		
		$x$	$y$	$z$
1	$\begin{cases} A = 2^{-x} \sqrt{x+ y } & x \geq y \\ B = \sqrt[3]{e^{x+1} + \sin z} & x < y \end{cases}$	0.981	-2.625	0.512
2	$\begin{cases} A = \cos^{3.6}(y+3) & x \leq z \\ B = x + \operatorname{arctg} z & x > z \end{cases}$	-1.251	0.827	5.001
3	$\begin{cases} A = 6y^x + 3z & x > y \\ B = e^{ x-y } + \frac{x}{21} & x \leq y \end{cases}$	3.251	0.328	0.466
4	$\begin{cases} A = 11 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4} & x \leq y \\ B = 4x \operatorname{arctg} z & x > y \end{cases}$	-0.622	3.325	5.541
5	$\begin{cases} A = \frac{(x - y^3/2)}{12(x+y)} & x \geq y \\ B = x^{\frac{1}{\sin z}} & x < y \end{cases}$	6.31	5.4	0.252
6	$\begin{cases} A = 1.2 \sqrt{y + (x+1)^3} & x \geq z \\ B = 8 \sin^2 z + \operatorname{tg} 2y & x < z \end{cases}$	17.421	10.365	0.828
7	$\begin{cases} A = x^{y+1} + e^{y-1.4} & x \geq y \\ B = \frac{ y-x ^6}{2} + \operatorname{tg} z & x < y \end{cases}$	2.444	0.869	-0.166



Продолжение табл. 3.1

Вариант	Вид функции при условиях	Исходные данные		
		$x$	$y$	$z$
8	$A = 1.1 + x + \frac{x^4}{y}$ $x > y$	0.335	0.025	32.005
	$B = 15x \operatorname{arctg} z$ $x \leq y$	0.001		
9	$A = \ln^2(x+2)$ $x \leq y$	3.258	4.005	0.666
	$B = \frac{13y}{2} + 2\sin^3 z$ $x > y$	5.982		
10	$A = \lg^4(x+z)$ $x \geq z$	0.92	-8.251	0.765
	$B = x - \frac{x^3}{6}$ $x < z$	0.11		
11	$A = e^{(x-y)} + z^3$ $x \geq y$	1.542	0.261	0.032
	$B = x - \frac{x^3}{6}$ $x < y$	0.085		
12	$A = \sqrt[3]{1+ x-y ^4}$ $x \leq z$	-4.5	0.75	0.845
	$B = x - \frac{x^3}{6}$ $x > z$	1.62		
13	$A = 0.36 + \lg^3(x-y)$ $x \leq z$	0.025	-0.82	0.16
	$B = \left(\operatorname{arctg} \frac{z}{3}\right)^3$ $x > z$	3.741		
14	$A = \cos y + 2\sin^3 x$ $x \geq z$	0.512	0.275	0.486
	$B = 11 + \frac{z}{14.6}$ $x < z$	0.011		
15	$A = 4\ln\left(y^{ 3x }\right)$ $x \leq z$	-15.246	4.642	2.401
	$B = \operatorname{tg}^2(z+y)$ $x > z$	3.52		

Продолжение табл. 3.1

Вариант	Вид функции при условиях	Исходные данные		
		$x$	$y$	$z$
16	$A = \sqrt[3]{x} + x^{6y}$ $x \geq z$	6.55	2.75	0.15
	$B = \arccos z$ $x < z$	0.08		
17	$A = 6.4 \operatorname{arctg} z$ $x \leq z$	0.465	6.33	3.25
	$B = \frac{16.1(x-2y)}{z^2 - x^2}$ $x > z$	5.15		
18	$A = e^{ x+3y }$ $x > z$	15.331	-0.823	15.221
	$B = \lg z + \operatorname{tg} x$ $x \leq z$	-2.23		
19	$A = \sqrt[3]{\frac{y}{x}}$ $x \leq y$	1.825	8.426	17.5
	$B = (z - 4x) \cos x$ $x > y$	9.052		
20	$A = \frac{15 + 4\sqrt{x}}{\sqrt{ y-x }}$ $x \geq z$	7.8	-5.5	2.3
	$B = e^{z-1} + \sin x$ $x < z$	0.65		
21	$A = \sqrt{6 x  +  y }$ $x \geq z$	6.32	1.25	0.22
	$B = y^3 \ln(1.2z)$ $x < z$	-0.85		
22	$A = y^{(x+z)}$ $x \leq z$	1.34	2.981	3.075
	$B = \lg(y+2)$ $x > z$	4.31		
23	$A = \frac{x+y}{5 + \sin^2 z}$ $x \geq z$	3.75	-6.72	1.05
	$B = \sqrt{ y + \operatorname{tg}^2 z }$ $x < z$	0.22		
24	$A = \sqrt[3]{ 6.4x - 3y }$ $x \geq y$	2.65	0.255	0.88
	$B = \sin(\operatorname{arctg} z)$ $x < y$	0.032		

Продолжение табл. 3.1

Вариант	Вид функции при условиях	Исходные данные		
		$x$	$y$	$z$
25	$A = e^x + e^z$ $x \leq y$	1.86	2.42	0.75
	$B = \frac{1}{2} \operatorname{arctg}(\ln y)$ $x > y$	3.05		
26	$A = 2 \cos(x + z)$ $x \leq z$	5.016	1.22	3.5
	$B = \frac{yz^2}{3 + z^3/5}$ $x > z$	1.426		
27	$A = 1 + \lg^2(x + y)$ $x \geq z$	0.025	-0.82	0.16
	$B = \left(\operatorname{arctg} \frac{z}{2}\right)^3$ $x < z$	3.741		
28	$A = y + 2 \sin^2 x$ $x \geq z$	0.412	0.275	-0.486
	$B = 1 + \frac{7}{12}$ $x < z$	0.011		
29	$A = \lg(y^{ x })$ $x \leq z$	-15.246	4.642	2.401
	$B = \sin^2(z + y)$ $x > z$	3.52		
30	$A = 5 \operatorname{arctg} z$ $x \leq z$	0.465	6.33	3.25
	$B = \frac{3(x - y)}{z^2 + x^2}$ $x > z$	5.15		

## 3.2 Оператор варианта (CASE)

### Варианты заданий

1. В разделе определения типов определен тип

***TYPE spisdet = (churup, gajka, vint, chpilka).***

Написать программу, осуществляющую вывод на экран названия детали, если введено целочисленное значение номера детали *n*.

2. В разделе определения типов определен тип

***TYPE vremgod = (leto, osen, zima, vesna).***

Написать программу, присваивающую переменной *tekst* типа *vremgod* соответствующее значение в зависимости от вводимого целочисленного значения номера времени года *i*.

Вывести на экран название времени года.

3. В разделе определения типов определен тип

***TYPE sezon = (zima, vesna, leto, osen).***

Написать программу, присваивающую переменной *s* типа *sezon* соответствующее значение в зависимости от вводимого целочисленного значения номера месяца *m*.

Вывести на экран название времени года.

4. В разделе определения типов определен тип

***TYPE mesac = (jan, feb, mar, apr, may, jun, jul, aug, sep, oct, nov, dec).***

Написать программу, присваивающую переменной *m* типа *mesac* соответствующее значение в зависимости от вводимого целочисленного значения номера месяца *n*.

Вывести на экран название месяца.

5. В разделе определения типов определены типы

***TYPE strana = (GFR, Cuba, Laos, Monaco, Nepal, Poland);  
continent = (Azia, Amerika, Europe).***

Написать программу, присваивающую переменной *c* типа *continent* соответствующее значение в зависимости от вводимого целочисленного значения номера страны *n*.

Вывести на экран название континента.

6. В разделе определения типов определен тип

*TYPE cvet = (black, grey, white).*

Написать программу, присваивающую переменной *c* типа *cvet* соответствующее значение в зависимости от вводимого целочисленного значения номера цвета *n*.

Вывести на экран название соответствующего цвета.

7. В разделе описания переменных описана переменная

*VAR k: 1..9.*

Написать программу, осуществляющую вывод на экран значения переменной *k* римскими цифрами.

8. В разделе определения типов определен тип

*TYPE letter = (a, b, c, d).*

Написать программу, осуществляющую ввод символов *a, b, c, d* и присваивающую переменной *l* типа *letter* соответствующее значение в зависимости от вводимого целочисленного значения номера месяца *m*.

Вывести на экран введенный символ.

9. Составить программу, которая для целого числа *k* от 1 до 24 выводит на экран фразу «мне *k* лет», учитывая при этом, что при некоторых значениях *k* слово «лет» надо заменить на слово «год» и «года».

10. Составить программу, которая для целого числа *k* от 1 до 40 выводит на экран фразу «мы нашли *k* грибов в лесу», согласовав окончание слова «гриб» с числом *k*.

11. В разделе определения типов определен тип

*TYPE mesac = (jan, feb, mar, apr, may, jun, jul, aug, sep, oct, nov, dec).*

Написать программу, присваивающую переменной *d* ограниченного типа количество дней в месяце (28, 30, 31) в зависимости от вводимого целочисленного значения номера месяца *n*.

Вывести на экран номер месяца *n* и количество дней в месяце.

12. В разделе определения типов определены типы

*TYPE strana = (Austria, Bulgaria, Greece);  
stolica = (Vienna, Sofia, Athens).*

Написать программу, присваивающую переменной *cap* типа *stolica* название столицы страны, переменной *st* типа *strana* название страны в зависимости от вводимого целочисленного значения номера страны *n*.

Вывести на экран номер страны, название страны, название столицы.

13. В разделе определения типов определен тип

*TYPE nazvanie = (zero, one, two, three, four, file).*

Написать программу, присваивающую переменной *n* типа *nazvanie* соответствующее значение в зависимости от вводимого значения переменной *ch* типа *char* (вводятся литеры-цифры '0', '1', '2', '3', '4', '5').

Вывести на экран название цифры.

14. В разделе определения типов определен тип

*TYPE operator = (plus, minus, multi, divide).*

Написать программу, присваивающую переменной *o* типа *operator* соответствующее значение в зависимости от вводимого значения целочисленной переменной *n*.

Вывести на экран название операции.

15. В разделе определения типов определен тип

*TYPE operator = (plus, minus, multi, divide).*

Написать программу, присваивающую переменной *o* типа *operator* соответствующее значение, переменной *x* типа *real* – значение выражения  $x+4$ ,  $x-4$ ,  $4x$ ,  $x/4$  в зависимости от вводимого значения целочисленной переменной *n*.

Вывести на экран вид арифметического выражения и значение переменной *x*.

16. Составить программу вычисления функции  $y$  по одной из перечисленных формул в зависимости от вводимого значения целочисленной переменной  $n$ :

$$y = g, \quad \text{если } n = 2;$$

$$y = gx, \quad \text{если } n = 4;$$

$$y = -g\sqrt{|x|}, \quad \text{если } n = 6;$$

$$y = ge^x + h, \quad \text{если } n = 8;$$

$$y = g(\sin x + h)^2, \quad \text{если } n = 12.$$

Вывести на экран значения переменных  $n$  и  $y$ .

17. Составить программу вычисления площадей  $s$  различных геометрических фигур в зависимости от вводимого значения целочисленной переменной  $n$ :

$$s = ab, \quad \text{если } n = 1;$$

$$s = \frac{ah}{2}, \quad \text{если } n = 2;$$

$$s = \frac{(a+b)h}{2}, \quad \text{если } n = 3;$$

$$s = \pi r^2, \quad \text{если } n = 4;$$

$$s = \frac{\pi r^2 \varphi}{360}, \quad \text{если } n = 5.$$

Вывести на экран значения переменных  $n$  и  $s$ .

18. Составить программу вычисления площадей  $s$  различных геометрических фигур в зависимости от вводимого значения целочисленной переменной  $k$ :

$$s = pl, \quad \text{если } k = 1;$$

$$s = \frac{ph}{2}, \quad \text{если } k = 2;$$

$$s = 2\pi rh, \quad \text{если } k = 3;$$

$$s = \pi rl, \quad \text{если } k = 4;$$

$$s = 4\pi r^2, \quad \text{если } k = 5.$$

Вывести на экран значения переменных  $k$  и  $s$ .

19. Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции:

$$y = 1 - \sin x, \quad \text{если } 5 \leq x < 10;$$

$$y = \frac{1 + \cos x}{2}, \quad \text{если } 10 \leq x < 20;$$

$$y = \frac{\operatorname{tg} x}{3}, \quad \text{если } 20 \leq x < 30;$$

$$y = \operatorname{ctg}^2 x, \quad \text{если } 30 \leq x < 40.$$

Вывести на экран значения переменных  $x$ ,  $y$ .

20. Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции:

$$y = a + bx + cx^2, \quad \text{если } 1 \leq x < 2;$$

$$y = (a \sin(xb))^c, \quad \text{если } 2 \leq x < 3;$$

$$y = \sqrt{|a + bx^3|} + c, \quad \text{если } 3 \leq x < 4;$$

$$y = a \ln \left| b + \frac{c}{2x} \right|, \quad \text{если } 4 \leq x < 5.$$

Вывести на экран значения переменных  $x$ ,  $y$ .

21. Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции  $y$  в зависимости от вводимого целочисленного значения  $n$ :

$$y = \sin x, \quad \text{если } n = 1;$$

$$y = \cos x, \quad \text{если } n = 2;$$

$$y = \exp x, \quad \text{если } n = 3;$$

$$y = \ln x, \quad \text{если } n = 4.$$

Вывести на экран значения переменных  $n$ ,  $x$ ,  $y$ .

22. Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции:

$$y = x^2 + 4x + 5, \quad \text{если } 1 \leq x < 2;$$

$$y = x^2, \quad \text{если } 5 \leq x < 10;$$

$$y = \frac{1}{x^2 + 4x + 5}, \quad \text{если } 10 \leq x < 20.$$

Вывести на экран значения переменных  $x$ ,  $y$ .



23. Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции:

$$\begin{aligned}y &= 0, && \text{если } x < 0; \\y &= x^2 - x, && \text{если } 0 \leq x < 1; \\y &= x^2 - \sin(nx^2), && \text{если } 1 \leq x < 2.\end{aligned}$$

Вывести на экран значения переменных  $x$ ,  $y$ .

24. Даны три целых положительных числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Определить  $k$  – остаток от деления на 3 величины  $M$ , равной

$$M = \frac{a + b^2}{c}.$$

Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции

$$\begin{aligned}y &= e^{M+c}, && \text{если } k = 0; \\y &= \ln(a/b), && \text{если } k = 1; \\y &= \sqrt{|(a+b)^2 + c|}, && \text{если } k = 2.\end{aligned}$$

Вывести на экран значения переменных  $k$ ,  $y$ .

25. Даны три целых положительных числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Определить  $k$  – остаток от деления на 3 величины  $M$ , равной

$$M = \frac{a + b^2}{c}.$$

Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции

$$\begin{aligned}y &= a^2 + \sqrt[3]{b + \pi}, && \text{если } k = 0; \\y &= (b + \pi)^2 + c, && \text{если } k = 1; \\y &= \operatorname{tg}(b + \pi) + \frac{1}{ac}, && \text{если } k = 2.\end{aligned}$$

Вывести на экран значения переменных  $k$ ,  $y$ .

26. Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции:

$$y = \sin x^2, \quad \text{если } 10 < x \leq 15;$$

$$y = \cos x^2 - 1, \quad \text{если } 15 < x \leq 20;$$

$$y = \operatorname{tg} x^2 + 1, \quad \text{если } 20 < x \leq 35.$$

Вывести на экран значения переменных  $x$ ,  $y$ .

26. Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции:

$$f(x) = ax^2 + bx - 3, \quad \text{если } 1 < x \leq 6;$$

$$f(x) = ax^3 - bx^2 - 4, \quad \text{если } 6 < x \leq 10;$$

$$f(x) = ax^4 - bx^3 + 6x, \quad \text{если } 10 < x \leq 25,$$

где  $a = 11$ ;  $b = 3.4$ .

Вывести на экран значения переменных  $x$ ,  $y$ .

28. Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции:

$$y = x^3 - 3x^2 + 9x + 2, \quad \text{если } x = 0;$$

$$y = x - 2 + \sin \frac{1}{x}, \quad \text{если } 1 < x \leq 5;$$

$$y = e^x - \ln x - 10x, \quad \text{если } 6 < x \leq 15.$$

Вывести на экран значения переменных  $x$ ,  $y$ .

29. Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции:

$$y = \sqrt{x-1}, \quad \text{если } 1 \leq x < 10;$$

$$y = \sqrt{x^3 - x + 2}, \quad \text{если } 10 \leq x < 20;$$

$$y = \sqrt{x^4 - x^3 - 1}, \quad \text{в остальных случаях.}$$

Вывести на экран значения переменных  $x$ ,  $y$ .

30. Используя оператор **CASE**, составить программу вычисления значения функции:

$$ff(x) = ax^4 - 8, \quad \text{если } x = 2, 4, 3;$$

$$ff(x) = ax^6 - x^4, \quad \text{если } 4 \leq x < 8;$$

$$ff(x) = x^5 + x^3 - 1, \quad \text{в остальных случаях,}$$

где  $a = 20$ .

Вывести на экран значения переменных  $x$ ,  $y$ .

## 4 Решение задач циклической структуры

### 4.1 Использование в программах оператора цикла с параметром (FOR ... DO)

Даны вещественные числа  $a$ ,  $x$  и натуральное число  $n$ . Составить программу вычисления выражения по заданной формуле.

Таблица 4.1 – Варианты заданий

Вариант	Вид функции	Исходные данные		
		$n$	$a$	$x$
1	$y = 2^n$	9	5.5	
2	$y = n!$	9		
3	$y = \left(1 + \frac{1}{1^2}\right) \left(1 + \frac{1}{2^2}\right) \dots \left(1 + \frac{1}{n^2}\right)$	9		
4	$y = \frac{1}{\sin a} + \frac{1}{\sin a + \sin 2a} + \dots + \frac{1}{\sin a + \dots + \sin na}$	7	0.5	
5	$y = \underbrace{\sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots + \sqrt{2}}}}_n$	6		
6	$y = \frac{\cos a}{\sin a} \cdot \frac{\cos a + \cos 2a}{\sin a + \sin 2a} \cdot \dots \cdot \frac{\cos a + \cos na}{\sin a + \sin na}$	4	0.6	
7	$y = \sqrt{3 + \sqrt{6 + \dots \sqrt{3(n-1) + \sqrt{3n}}}}$	6		
8	$y = a^n$	7	8	
9	$y = a(a+1) \dots (a+n-1)$	5	11	
10	$y = \frac{1}{a(a+1)} + \dots + \frac{1}{a(a+1) \dots (a+n)}$	4	2.3	
11	$y = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^4} + \dots + \frac{1}{a^{2n}}$	5	0.9	

Продолжение табл. 4.1

Вариант	Вид функции	Исходные данные		
		$n$	$a$	$x$
12	$y = a(a-n)(a-2n)\dots(a-n^2)$	4	5.1	
13	$y = ((\dots((x+a)^2+a)^2+\dots+a)^2+a)^2+a$ <i>n скобок</i>	5	0.1	1.1
14	$y = \sin x + \sin^2 x + \dots + \sin^n x$	8		0.81
15	$y = \sin x + \sin x^2 + \dots + \sin x^n$	9		0.69
16	$y = \sin x + \sin \sin x + \dots + \underbrace{\sin \sin \dots \sin x}_{n \text{ раз}}$	5		0.45
17	$y = (1 + \cos x)(1 + \cos 2x)\dots(1 + \cos nx)$	8		0.23
18	$y = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \frac{x^{11}}{11!} + \frac{x^{13}}{13!}$			7.12
19	$y = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + \dots + n \cdot (n+1) \cdot 2n$	6		
20	$y = (2n-1)! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)$	7		
21	$y = (2n)! = 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot (2n)$	8		
22	$y = 1! + 2! + 3! + \dots + n!$	15		
23	$y = (1 + \sin x)(1 + \sin 2x)\dots(1 + \sin nx)$	12		1.28
24	$y = (x^2 + 1) + 2(2x^2 + 1) + \dots + n(nx^2 + 1)$	13		0.66 6
25	$y = \sqrt{3 + \sqrt{2 \cdot 3 + \dots + \sqrt{n \cdot 3}}}$	33		
26	$y = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$	10		1.5
27	$y = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$	5		0.8

Продолжение табл. 4.1

Вариант	Вид функции	Исходные данные		
		$n$	$a$	$x$
28	$y = \left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$	6		
29	$y = \cos x + \cos x^2 + \cos x^3 + \dots + \cos x^n$	30		0.67
30	$y = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n}$	12		3.5

### 4.2 Оператор цикла с предусловием (WHILE...DO)

Составить программу вычисления таблицы значений функции  $y = f(x)$  для значений аргумента  $x$  в интервале от  $x_H$  до  $x_K$  с шагом  $\Delta x$ .

Таблица 4.2 – Варианты заданий

Вариант	Вид функции	Исходные данные				
		$a$	$b$	$x_H$	$x_K$	$\Delta x$
1	$y = \frac{\arctg bx}{1 + \sin^2 x}$		0.75	1.35	6.5	0.05
2	$y = 5 \sqrt{\frac{a + bx}{\ln^2 x}}$	19.6	7.8	14.6	34.6	2.0
3	$y = \frac{a \ln^2 x}{b + \sqrt{x}}$	1.38	-1.26	60	100	10
4	$y = \frac{\sin^2 x}{\sqrt{x + bx}}$		1.68	1.2	2.4	0.2
5	$y = \frac{\ln^2(x - b)}{a\sqrt{x}}$	0.36	5.5	10	50	5
6	$y = \frac{e^{ax} + b}{1 + \cos^4 x}$	0.9	1.85	0	1.2	0.2

Продолжение табл. 4.2

Вариант	Вид функции	Исходные данные				
		$a$	$b$	$x_H$	$x_K$	$\Delta x$
7	$y = \frac{a + \sqrt[3]{x}}{\sin^2 bx}$	1.24	0.67	10.2	12.6	0.4
8	$y = \frac{a\sqrt{x} - bx^3}{\ln^3 x}$	2.8	0.45	40	60	5
9	$y = \frac{\sqrt{ax} - bx^3}{a \operatorname{ctg} x}$	20.2	7.65	3.5	4	0.1
10	$y = \frac{a + bx}{\ln^3 x} e^{-x^2}$	4.6	2.5	0.8	2	0.3
11	$y = \frac{\operatorname{tg}^2 ax - b}{e^{ax}}$	0.55	0.78	4.2	5.7	0.25
12	$y = \frac{e^{ax} + a^{ex}}{\sqrt{1 + e^{ax}}}$	2		0.6	0.9	0.05
13	$y = \frac{\sin^3 ax}{ax + b}$	0.28	1.35	1.5	7.5	0.5
14	$y = \frac{e^{-bx}}{b + \cos^3 ax}$	0.9	0.66	2.3	8.8	1.3
15	$y = \frac{\ln^2 \sqrt{x}}{a\sqrt{x}}$	0.85		17.2	27.2	2
16	$y = \frac{\operatorname{arctg}(a^3 + x^3)}{\sqrt{a^3 + x^3}}$	1.16		0.25	1.9	0.33
17	$y = \frac{1 + \sqrt{bx}}{0.5 + \sin^2 ax}$	0.4	10.8	0.85	1.6	0.15
18	$y = \frac{a - e^{bx}}{\ln^2 x}$	1.28	0.03	12.6	43	7.6

Продолжение табл. 4.2

Вариант	Вид функции	Исходные данные				
		$a$	$b$	$x_H$	$x_K$	$\Delta x$
19	$y = \frac{(a + bx)^{2.5}}{1.8 + \cos^3 x}$	0.25	0.68	11.6	14.6	0.6
20	$y = \frac{b + \sin^2 x}{e^{-x/2}}$	1.6	1.24	0.2	1.4	0.2
21	$y = \frac{\sin^2 x - a}{bx}$	1.8	0.34	6.44	9.44	0.5
22	$y = \frac{a \operatorname{tg}^2 x}{b + 0.7x}$	0.44	2.28	6.5	7.5	0.2
23	$y = \frac{\ln(a^2 - x)}{b \sin^2 x}$	3.2	0.45	0.6	1.6	0.2
24	$y = \frac{a - \sqrt{bx}}{1 + \cos^2 x}$	17.6	10.45	1.9	3.7	0.3
25	$y = \frac{\ln^2(a + x)}{(a + x)^2}$	8.24		14.9	24.9	0.5
26	$y = \frac{\sqrt{a \ln x}}{1 + \operatorname{tg}^2 bx^2}$	7.32	0.05	13.3	14.5	0.08
27	$y = \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{a}}{b + e^{x/a}}$	4.1	0.95	1.25	3	0.3
28	$y = \frac{\sqrt{ax + b}}{\ln^2 x}$	1.35	0.98	7.5	26.6	4.2
29	$y = \frac{1 + \sin^2(b^2 + x^2)}{\sqrt[3]{b^2 + x^2}}$		2.5	1.28	5.34	0.4
30	$y = \frac{\operatorname{arctg} bx}{1 + \sqrt[5]{ax}}$	7.38	0.3	9	12	0.35

### 4.3 Оператор цикла с постусловием (REPEAT...UNTIL)

Составить программу вычисления таблицы значений функции  $y = f(x)$  для значений аргумента  $x$  в интервале от  $x_H$  до  $x_K$  с шагом  $\Delta x$ . Для выбора задания использовать табл. 4.2.

## 5 Массивы

### 5.1 Одномерные массивы

Для совокупности чисел  $X(0.01, -27.3, 0, 125.27, -371.45, 0, 12, -5, -172.3, 0.05, -17.1, 49.5, -0.01)$  при  $A = -5$  составить программу согласно заданию (табл. 5.1).

Вывести на экран полученные результаты.

Таблица 5.1 – Варианты заданий

Вариант	Содержание задания
1	Подсчитать количество элементов, не больших заданного числа $A$
2	Подсчитать количество элементов, не меньших заданного числа $A$
3	Найти номер элемента с максимальным значением
4	Найти номер элемента с минимальным значением
5	Найти минимальное число
6	Найти максимальное число
7	Вычислить сумму элементов
8	Вычислить произведение ненулевых элементов
9	Вычислить сумму четных элементов
10	Вычислить произведение четных элементов
11	Вычислить сумму нечетных элементов
12	Вычислить произведение нечетных элементов
13	Подсчитать количество отрицательных элементов
14	Подсчитать количество положительных элементов
15	Подсчитать количество элементов, равных нулю



Продолжение табл. 5.1

Вариант	Содержание задания
16	Вычислить сумму отрицательных элементов
17	Вычислить сумму положительных элементов
18	Вычислить произведение отрицательных элементов
19	Вычислить сумму последних пяти элементов
20	Вычислить сумму элементов, меньших заданного числа $A$
21	Вычислить произведение элементов, меньших заданного числа $A$
22	Вычислить сумму элементов, больших заданного числа $A$
23	Вычислить произведение элементов, больших заданного числа $A$
24	Найти номер элемента, равного заданному числу $A$
25	Найти номера элементов, равных нулю
26	Вычислить произведение элементов
27	Вычислить произведение положительных элементов, не равных нулю
28	Вычислить сумму первых пяти элементов
29	Вычислить произведение первых пяти элементов
30	Вычислить произведение последних пяти элементов

## 5.2 Двумерные массивы

Составить программу решения задачи обработки двумерного массива согласно табл. 5.2.

Заданные матрицы определяются из табл. 5.3 и 5.4.

Принятые обозначения:

$M$  – количество строк в заданной матрице;

$N$  – количество столбцов в заданной матрице;

$I$  – начальный номер строки для заданной матрицы в табл. 5.4

$J$  – начальный номер столбца для заданной матрицы в табл. 5.4

Таблица 5.2 – Варианты заданий

Вариант	Содержание задания
1	Найти и вывести на экран максимальные по значению элементы в каждой строке заданной матрицы $AN$
2	Определить и вывести на экран количество ненулевых элементов в каждой строке заданной матрицы $B$
3	Определить и вывести на экран сумму отрицательных элементов в каждой строке заданной матрицы $C$
4	Определить минимальный элемент заданной матрицы $D$ . Вывести на экран его значения и индексы
5	Вычислить и вывести на экран элементы матрицы $C$ , каждый из которых равен сумме соответствующих элементов заданных матриц $A$ и $B$
6	Для каждого столбца заданной матрицы $G5$ определить сумму элементов, лежащих ниже главной диагонали. Вывести на экран найденные значения
7	Для каждой строки заданной матрицы $AN$ найти и вывести на экран номера столбцов, содержащих ненулевые коэффициенты
8	Расположить элементы каждого столбца заданной матрицы $CP$ по возрастанию значений. Преобразованную матрицу вывести на экран
9	Разделить элементы каждого столбца заданной матрицы $H8$ на последний элемент столбца. Преобразованную матрицу вывести на экран
10	Дана матрица $EL$ с четным числом столбцов. Сформировать и вывести на экран матрицу $F$ , значение элемента каждого столбца которой вычисляется как разность значений соответствующих элементов двух смежных столбцов матрицы $EL$
11	Найти и вывести на экран индексы тех элементов матрицы $G$ , для которых $g_{ij} = g_{ji}$
12	Для каждого столбца заданной матрицы $T$ найти и вывести на экран элемент, значение которого максимально
13	Для каждой строки заданной матрицы $P$ найти и вывести на экран сумму элементов столбцов с четными номерами
14	Сформировать и вывести на экран матрицу, каждый элемент которой равен скалярному произведению строки матрицы $Q$ на вектор $X$ . Указание: $B_i = \sum_{j=1}^n G_{ij} X_j$

**Продолжение табл. 5.2**

15	Сформировать и вывести на экран матрицу, каждый элемент которой представляет собой целую часть соответствующего элемента заданной матрицы $Y2$
16	Определить и вывести на экран минимальный элемент в каждом столбце заданной матрицы $BR$
17	Определить и вывести на экран количество положительных элементов в каждом столбце заданной матрицы $F4$
18	Определить и вывести на экран сумму элементов, превышающих заданную величину $C = 2.5$ для каждой строки заданной матрицы $R$
19	Расположить элементы каждой заданной матрицы $Q$ по убыванию значений. Преобразованную матрицу вывести на экран
20	Определить максимальный элемент заданной матрицы $BIS$ . Вывести на экран его значение и индексы
21	Вычислить и вывести на экран матрицу $D$ , каждый элемент которой равен разности соответствующих элементов заданных матриц $E$ и $F$
22	Определить и вывести на экран сумму значений всех элементов матрицы $CN$
23	Для каждого столбца заданной матрицы $S$ найти и вывести на экран номера строк, содержащих отрицательные элементы
24	Определить и вывести на экран минимальные значения в каждой строке заданной матрицы $TV$
25	Расположить элементы каждого столбца заданной матрицы $Q3$ в порядке убывания значений. Преобразованную матрицу вывести на экран
26	Разделить каждый элемент строки матрицы $W$ на первый элемент данной строки. Преобразованную матрицу вывести на экран
27	Для каждого столбца заданной матрицы $U$ определить и вывести на экран сумму элементов, принадлежащим строкам с нечетными номерами
28	Сформировать и вывести на экран матрицу, каждый элемент которой равен натуральному логарифму соответствующего элемента исходной матрицы $Z$
29	Вычислить и вывести на экран матрицу $Z$ , являющуюся произведением матриц $X$ и $Y$
30	В заданной матрице $H$ упорядочить элементы каждой строки по возрастанию. Вывести на экран преобразованную матрицу

Таблица 5.3 – Заданные матрицы

Вариант	Наименование матрицы (вектора)	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>I</i>	<i>J</i>
1	<i>AN</i>	3	5	1	1
2	<i>B</i>	4	5	1	4
3	<i>C</i>	5	3	1	8
4	<i>D</i>	4	3	2	2
5	<i>A</i>	2	5	5	2
	<i>B</i>	2	5	2	3
6	<i>G5</i>	6	6	1	1
7	<i>AH</i>	5	4	1	4
8	<i>CP</i>	6	3	1	1
9	<i>H8</i>	5	3	2	2
10	<i>EL</i>	6	4	1	1
11	<i>G</i>	4	4	3	2
12	<i>T</i>	5	3	2	8
13	<i>P</i>	3	6	3	5
14	<i>G</i>	3	5	4	4
	<i>X</i>	5	1	2	10
15	<i>Y2</i>	2	3	4	2
16	<i>BR</i>	4	3	3	1
17	<i>F4</i>	5	3	2	1
18	<i>R</i>	3	5	3	1
19	<i>Q</i>	4	5	3	1
20	<i>BIS</i>	6	3	1	3
21	<i>E</i>	3	3	1	1
	<i>F</i>	3	3	4	1
22	<i>CN</i>	3	4	2	7
23	<i>S</i>	5	4	2	2
24	<i>TV</i>	3	5	2	1
25	<i>Q3</i>	5	3	2	3
26	<i>W</i>	3	4	4	2
27	<i>U</i>	6	4	1	3
28	<i>Z</i>	2	4	4	1
29	<i>X</i>	5	4	2	3
	<i>Y</i>	4	3	2	8
30	<i>H</i>	2	6	5	1

Таблица 5.4 – Заданные матрицы

Номер строки	Номер столбца									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7.2	3.6	4.8	6.3	0	-3.2	0	3.3	-1.8	2.4
2	4.5	2.3	-5.1	1.3	8.1	0	2.4	-6.0	5.0	0.8
3	6.3	-2.4	8.4	0	1.6	1.5	0	0	-4.3	-3.5
4	1.7	6.8	1.3	10.5	0	0	1.8	3.2	-1.2	-1.3
5	2.3	2.6	10.5	0.8	2.6	0	0	-2.3	0	-7.2
6	9.5	1.6	-3.8	2.6	-1.3	3.3	-0.8	0	3.5	0.8

### 5.3 Строки

Известны:

- N наименований инструмента;
- цена за одну единицу(грн);
- количество единиц каждого наименования (шт).

Для перечисленных данных написать программу ввода исходной информации, используя массивы, и определить стоимость инструмента каждого наименования.

Результат вывести на экран в виде таблицы, представленной на образце.

#### Образец таблицы

```

*****
№          Цена за          Коли-          Суммарная
п/п  Название инструмента  единицу      чество        стоимость
                               (грн)        (шт)          (грн)
*****
1      Плашка                50            8             400
2      Резец отрезной        35            10            350
3      Протяжка круглая      560           1             560
*****

```

Методические указания.

Названия инструментов описать как двумерный массив. Например, описание

**VAR mas : ARRAY[1..5] OF PACKED ARRAY[1..15] OF CHAR**

соответствует пяти наименованиям, название каждого из которых содержит 15 символов. Если количество символов в названии меньше 15, то оно при вводе должно дополняться пробелами.

Количество единиц инструмента, цена за единицу инструмента, суммарная стоимость каждого вида инструмента должны храниться в памяти в виде элементов соответствующих массивов.

Таблица 5.5

## Варианты заданий

Вариант	Название инструмента	Цена за единицу (грн.)	Количество (шт.)
1	Резец проходной	3.5	10
	Резец упорный	3.5	12
	Фреза концевая	6.5	2
	Сверло спиральное	4.0	8
	Плашка	5.0	25
	Долбяк дисковый	50.0	2
2	Резец упорный	3.5	10
	Фреза шпоночная	6.5	3
	Фреза концевая	6.5	10
	Сверло центровочное	4.5	15
	Зенкер	7.5	5
	Плашка	5.0	10
3	Резец отрезной	3.5	15
	Фреза цилиндрическая	7.5	3
	Сверло коническое	6.2	20
	Развертка ручная	9.0	4
	Метчик гаечный	4.8	15
	Шевер	65.0	2
4	Резец канавочный	3.5	15
	Фреза торцовая	7.5	3
	Сверло твердосплавное	7.8	25
	Зенковка	7.5	8
	Шевер	65.0	2
5	Резец резьбовый	4.0	15
	Фреза дисковая	8.0	5
	Сверло перовое	4.0	20
	Развертка машинная	9.0	10
	Метчик гаечный	4.8	25
	Шевер	65.0	2
6	Фреза пазовая	8.5	3
	Сверло кольцевое	4.2	11
	Плашка	5.0	9
	Метчик гаечный	4.8	15
	Метчик машинный	3.8	25
	Долбяк чашечный	55.0	2
7	Фреза прорезная	8.0	2
	Метчик гаечный	4.8	20
	Плашка	5.0	25
	Гребенка	12.0	3
	Протяжка круглая	56.0	2
	Прошивка	45.0	2
8	Фреза сборная	12.0	4
	Протяжка шпоночная	50.0	3
	Долбяк хвостовой	55.0	5
	Шевер	65.0	2
	Резец проходной	3.5	10
Фреза концевая	6.5	5	

Продолжение табл. 5.5

Вариант	Название инструмента	Цена за единицу (грн.)	Количество (шт.)
9	Сверло спиральное	4.0	15
	Зенкер	7.5	10
	Метчик гаечный	4.8	25
	Долбяк дисковый	50.0	3
	Плашка	5.0	30
	Гребенка	12.0	5
10	Сверло центровочное	4.5	25
	Развертка ручная	9.0	10
	Метчик машинный	3.8	20
	Гребенка	12.0	2
	Протяжка шлицевая	59.0	3
	Фреза концевая	6.5	15
11	Резец проходной	3.5	25
	Зенкер	7.5	10
	Протяжка плоская	45.0	2
	Долбяк чашечный	55.0	3
	Шевер	65.0	4
12	Резец упорный	3.5	10
	Резец отрезной	3.5	10
	Резец канавочный	3.5	10
	Резец резьбовый	4.0	15
	Резец проходной	3.5	15
13	Фреза концевая	6.5	15
	Фреза шпоночная	6.5	114
	Фреза цилиндрическая	7.5	12
	Фреза торцовая	7.5	10
	Фреза дисковая	8.0	13
	Фреза пазовая	8.5	10
14	Сверло спиральное	4.0	15
	Сверло центровочное	4.5	20
	Сверло коническое	6.2	12
	Сверло твердосплавное	7.8	25
	Зенковка	7.5	6
15	Метчик гаечный	4.8	20
	Метчик машинный	3.8	25
	Метчик машинно-ручной	4.3	10
	Шевер	65.0	11
	Прошивка	45.0	2
16	Протяжка круглая	56.0	2
	Протяжка шлицевая	59.0	3
	Протяжка шпоночная	50.0	2
	Протяжка плоская	45.0	4
17	Сверло перовое	4.0	10
	Зенковка	7.5	5
	Прошивка	45.0	2
	Развертка ручная	9.0	10
	Шевер	65.0	9
	Гребенка	12.0	15

Продолжение табл. 5.5

Вариант	Название инструмента	Цена за единицу (грн.)	Количество (шт.)
18	Долбяк дисковый	50.0	2
	Долбяк чашечный	55.0	3
	Долбяк хвостовой	55.0	2
	Шевер	65.0	2
	Гребенка	12.0	5
19	Резец проходной	3.5	10
	Плашка	5.0	20
	Метчик гаечный	4.8	20
	Метчик машинно-ручной	4.3	10
	Зенковка	7.5	8
20	Фреза прорезная	8.0	10
	Развертка машинная	9.0	15
	Гребенка	12.0	5
	Метчик гаечный	4.8	10
	Метчик машинный	4.3	10
21	Фреза сборная	12.0	10
	Резец канавочный	3.5	20
	Сверло твердосплавное	7.8	25
	Прошивка	45.0	2
22	Долбяк хвостовой	55.0	2
	Протяжка шпоночная	50.0	3
	Плашка	5.0	20
	Сверло спиральное	4.0	15
23	Метчик машинно-ручной	4.3	20
	Фреза цилиндрическая	7.5	10
	Развертка машинная	9.0	5
	Зенкер	7.5	5
	Плашка	5.0	13
24	Резец канавочный	3.5	20
	Плашка	5.0	25
	Шевер	65.0	2
	Метчик машинно-ручной	4.3	15
	Зенкер	7.5	7
25	Фреза дисковая	8.0	5
	Долбяк чашечный	55.0	2
	Резец проходной	3.5	10
	Протяжка шпоночная	50.0	2
26	Фреза концевая	6.5	12
	Фреза шпоночная	6.5	5
	Фреза цилиндрическая	7.5	9
	Фреза торцовая	7.5	21
	Фреза сборная	12.0	11
	Резец канавочный	3.5	7
27	Резец упорный	3.5	20
	Резец отрезной	3.5	10
	Сверло спиральное	4.0	5
	Сверло центровочное	4.5	5
	Сверло коническое	6.2	13



Продолжение табл. 5.5

Вариант	Название инструмента	Цена за единицу (грн.)	Количество (шт.)
28	Сверло твердосплавное	7.8	12
	Протяжка круглая	56.0	23
	Протяжка шлицевая	59.0	5
	Сверло перовое	4.0	11
	Зенковка	7.5	47
	Фреза торцовая	7.5	9
29	Протяжка шпоночная	50.0	11
	Протяжка плоская	45.0	15
	Прошивка	45.0	8
	Развертка ручная	9.0	5
	Фреза концевая	6.5	7
	Фреза шпоночная	6.5	21
30	Метчик гаечный	4.8	24
	Метчик машинный	3.8	17
	Метчик машинно-ручной	4.3	3
	Прошивка	45.0	4
	Развертка ручная	9.0	12

## 6 ПРОЦЕДУРЫ И ФУНКЦИИ

### 6.1 Подпрограммы типа *PROCEDURE*

Составить программу вычисления  $z$ , используя прием программирования с обращением к подпрограммам типа *PROCEDURE*. Вид вычисляемых функций приведен в табл. 6.1.

Таблица 6.1 – Варианты заданий

Вариант	Вид функции	Процедура или функция. Вычислить:	Исходные данные
1	$z = \frac{\log_2 x + \log_b y}{2 \log_{b+2}(x+y)}$	$ff = \log_a u \left( ff = \frac{\ln u}{\ln a} \right)$	$x = 4$ $y = 3$ $b = 5$
2	$z = \frac{xe^{ax}}{(1+ax)^2}$	$ff = ax$	$x = 1.2$ $a = 0.1$
3	$z = \frac{\frac{x^2}{2} \operatorname{tg} \frac{x^2}{2}}{1 + \frac{x^2}{2}}$	$ff = \frac{x^2}{2}$	$x = 0.5$

Продолжение табл. 6.1

Вариант	Вид функции	Процедура или функция. Вычислить:	Исходные данные
4	$z = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}{\sqrt{n^2 + m^2 + k^2}}$	$ff = \sqrt{x^2 + y^2 + u^2}$	$a = 0.7$ $b = 2.0$ $c = 4.5$ $n = 0.25$ $m = 5.1$ $k = 2.2$
5	$z = \frac{\ln(1 + a\sqrt{1 + a^2})}{b\sqrt{1 + b^2}}$	$ff = x\sqrt{1 + x^2}$	$a = 2.5$ $b = 1.5$
6	$z = \frac{e^x(1 + \cos 2a)}{1 + \cos^2 2b}$	$ff = \cos 2x$	$x = 3.2$ $a = 0.6$ $b = 0.8$
7	$z = \frac{\operatorname{arctg}\left(\frac{x-a}{\ln a}\right)}{1 + \sin\left(\frac{x-b}{\ln b}\right)}$	$ff = \frac{x-y}{\ln y}$	$a = 9.3$ $b = 6.4$ $x = 14.6$
8	$z = \frac{\ln^2(a - x^2)}{b - (\ln^2(a - x^2))^5}$	$ff = \ln^2(a - x^2)$	$b = 0.94$ $x = 0.12$ $a = 0.78$
9	$z = \frac{\sqrt[3]{1 + (a + \ln a)^2}}{\sqrt{(b + \ln b)^2}}$	$ff = (x + \ln x)^2$	$a = 9.32$ $b = 3.2$
10	$z = e^{-\frac{x^2 - a^2}{\sin x}} \sqrt{\frac{y^2 - a^2}{\sin y}}$	$ff = \frac{u^2 - a^2}{\sin u}$	$x = 2.5$ $a = 1.25$ $y = 1.95$
11	$z = \frac{\ln^2 ax - 1}{2 \sin x} \Big/ \frac{\ln^2 bx - 1}{2 \cos x}$	$ff = \ln^2 ux - 1$	$a = 31$ $b = 42$ $x = 0.1$

Продолжение табл. 6.1

Вариант	Вид функции	Процедура или функция. Вычислить:	Исходные данные
12	$z = \frac{a^{2.8} - \sin ax}{b^{2.8} - \sin bx}$	$ff = u^{2.8} - \sin ux$	$a = 12$ $b = 33$ $x = 0.1$
13	$z = \sqrt{\log_9(x+14)} \cdot \sqrt[3]{\log_9(x+6.3)}$	$ff = \log_a u \left( ff = \frac{\ln u}{\ln a} \right)$	$x = 93.7$
14	$z = \frac{n!}{m!(n-m)!}$	$ff = n!$	$n = 6$ $m = 4$
15	$z = \sqrt{\log_7(x+16)} \cdot \sqrt[5]{\log_8(x^2)}$	$ff = \log_a u \left( ff = \frac{\ln u}{\ln a} \right)$	$x = 8$
16	$z = e^{\frac{x^3+a^3}{\cos a}} / e^{-\frac{y^3+a^3}{\cos a}}$	$ff = \frac{y^3 + a^3}{\cos a}$	$x = 3.5$ $a = 0.5$ $y = 4.6$
17	$z = \frac{n!}{(n-m)!}$	$ff = n!$	$n = 9$ $m = 3$
18	$z = f(t, -2s, 1.17) + f(2.2, t, s-t)$	$ff = f(a, b, c)$ , где $f(a, b, c) = \frac{2a - b - \sin c}{5 +  c }$	$s = 0.32$ $t = 1.64$
19	$z = g(1.2, s) + g(t, s) - g(2s-1, st)$	$ff = g(a, b)$ , где $g(a, b) = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + 2ab + 3b^2 + 4}$	$s = 3.1$ $t = 1.8$
20	$z = \frac{\max(a, a+b) + \max(a, b+c)}{1 + \max(a+bc, 1.15)}$	$ff = \max(a, b)$	$a = 3.8$ $b = -1.9$ $c = 6.0$
21	$z = \min(u + v^2, 3.14)$ , где $u = \min(a, b)$ , $v = \min(ab, a+b)$	$ff = \min(x, y)$	$a = 0.8$ $b = 35.0$

Продолжение табл. 6.1

Вариант	Вид функции	Процедура или функция. Вычислить:	Исходные данные
22	$z = \frac{1.7f(0.25) + 2f(1+y)}{6 - f(y^2 - 1)}$	$ff = f(n)$ , где $f(n) = n^3$	$y = 1.25$
23	$z = p(x+1) - p(x)$	$ff = p(y)$ , где $p(y) = y^6 + y^5 + \dots + y + 1$	$x = 0.2$
24	$z = p(1) - p(t) + p^2(1+t)$	$ff = p(x)$ , где $p(x) = \sum_{n=1}^4 x^n$	$t = 2$
25	$z = h(s, t) +$ $+ \max(h(s-t, st), h(s+t, st))$	$ff = h(a, b)$ , где $h(a, b) = \frac{a}{1+b^2} + \frac{b}{1+a^2}$	$s = 2$ $t = 3$
26	$z = f(\sin \alpha, a) + f(\cos \alpha, a) +$ $+ f(\sin^2 \alpha, a-1)$	$ff = f(u, t)$ , где $f(u, t) = u^2 + t^2$	$\alpha = 2.3$ $a = 21.3$
27	$z = nkx^{n-1}e^{-kx^n}$	$ff = kx^v$	$n = 3.0$ $x = 5.1$ $k = 0.8$
28	$z = f(\sin x + \cos y, x+y) +$ $+ f(\sin x + \cos y) + f(x-y, x)$	$ff = f(u, t)$ , где $f(u, t) = u + t$	$x = 19.2$ $y = 0.48$
29	$z = f(t^2, -s, 0.17) +$ $+ f(2.6, t+1, s^3 - t) + f(2, 4, 6)$	$ff = f(a, b, c)$ , где $f(a, b, c) = \frac{a + b^2 - 0.5c}{ c }$	$s = 0.32$ $t = 1.64$
30	$z = h(s, t) +$ $+ \min(h(s-t, st), h(s+t, st))$	$ff = h(a, b)$ , где $h(a, b) = \frac{a^2}{1+ b } + \frac{b^2}{1+ a }$	$s = 2$ $t = 3$

## 6.2 Подпрограммы типа *FUNCTION*

Составить программу вычисления  $z$ , используя прием программирования с обращением к подпрограммам типа *FUNCTION*. Вид вычисляемых функций приведен в табл. 6.1.

## 7 ФАЙЛЫ

### 7.1 Работа с числовыми и текстовыми файлами

Имея наборы входных данных, создать файл данных при помощи текстового редактора.

Написать программу, которая читает из файла значения переменных и производит расчет по заданной формуле.

Результаты расчета записать в текстовый файл.

Методические указания:

- числовому файлу входных данных присвоить имя с расширением *DAT* (например, *IVANOV.DAT*);

- текстовому файлу с результатами расчета присвоить имя с расширением *TXT* (например, *IVANOV.TXT*).

Примечание: рекомендуется для создания имён файлов использовать фамилии студентов.

### Варианты заданий

1) Рассчитать скорость резания  $v$  (м/мин) при точении конструкционной стали твердосплавными резцами по зависимости

$$v = \frac{C_v}{T^{0.2} t^{0.15} S^{0.35}}.$$

Расчет произвести для пяти наборов значений  $C_v$ ,  $T$ ,  $t$ ,  $S$ .

$C_v$	$T$ , мин	$t$ , мм	$S$ , мм/об
221	25	0.30	0.10
227	32	0.20	0.12
273	42	0.24	0.15
292	55	0.20	0.10
243	60	0.30	0.12

Вывести в файл значения входных данных и рассчитанной скорости резания.

2) Определить скорость резания  $v$  (м/мин) при точении заготовки диаметром  $d$  при различных числах оборота  $n$  шпинделя токарного станка по зависимости

$$v = \frac{\pi dn}{1000}.$$

$d$ , мм	40.0	50.0	60.0	50.0	40.0	40.0
$n$ , об/мин	32.0	36.0	48.0	42.0	55.0	60.0

Вывести в файл значения  $d$ ,  $n$ ,  $v$ .

3) Определить при продольном точении глубину резания  $t$  (мм) по зависимости

$$t = \frac{d_3 - d_d}{2},$$

где  $d_3$ ,  $d_d$  – диаметр соответственно заготовки и детали, мм.

$d_3$	18.0	20.0	22.0	24.0	25.0	28.0	30.0	32.0	40.0	50.0
$d_d$	16.5	19.8	20.95	23.09	24.88	27.3	28.0	31.6	39.4	48.2

Вывести в файл значения  $d_3$ ,  $d_d$ ,  $t$ .

4) Определить верхнее  $es$  и нижнее  $ei$  предельные отклонения вала по заданным номинальным  $d$  и предельным  $d_{\max}$  и  $d_{\min}$  размерам, используя зависимости:

$$es = d_{\max} - d;$$

$$ei = d_{\min} - d.$$

$d_{\max}$ , мм	$d_{\min}$ , мм	$d$ , мм
30.029	30.0	30.0
49.98	49.672	50.0
80.14	79.976	80.0
100.156	100.133	100.0

Вывести в файл значения входных данных, а также  $es$  и  $ei$ .

5) Определить величину допуска  $T$ , наибольший  $d_{\max}$  и наименьший  $d_{\min}$  предельные размеры по заданным номинальным размерам  $d$  и предельным отклонениям –верхнему  $es$  и нижнему  $ei$  по зависимостям:

$$T = es - ei;$$

$$d_{\max} = d + es;$$

$$d_{\min} = d + ei.$$

Номер детали, $i$	$d$ , мм	$es$ , мм	$ei$ , мм
1	22.0	0.033	0
2	26.0	0.033	-0.033
3	30.0	0.063	0.013
4	36.0	0.008	-0.008
5	48.0	-0.1	-0.2
6	52.0	0.06	-0.03

Вывести в файл номера  $i$  деталей, для которых производится расчет, и значения  $d$ ,  $es$ ,  $ei$ ,  $T$ ,  $d_{\max}$ ,  $d_{\min}$ .

б) Определить диаметр вала редуктора по зависимости

$$d_p = \sqrt[3]{\frac{M_{\text{пр}}}{0.1\sigma}},$$

где  $M_{\text{пр}}$  – приведенный момент, Нм;

$\sigma$  – допускаемое напряжение (предел выносливости) при изгибе, Па.

$M_{\text{пр}}$	$\sigma$
265.0	$90 \cdot 10^4$
500.0	$100 \cdot 10^4$

По значению расчетного диаметра  $d_p$  выбрать ближайшее большее из стандартного ряда диаметров  $d$ .

$d$ , мм	12.0	15.0	18.0	22.0	28.0	35.0	44.0	55.0	70.0	86.0
----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Вывести в файл расчетное и выбранное значения диаметров.

7) Рассчитать момент сопротивления балки относительно оси  $X$ , определяемый по зависимости

$$W_x = \frac{b(h^3 - h_1^3)}{6h}.$$

$b$	$h$	$h_1$
20.0	12.0	8.0
20.0	16.0	10.0
32.0	14.0	6.0
32.0	22.0	10.0

Вывести в файл значения входных данных и  $W_x$ .

8) Определить толщину  $a$  и ширину  $b$  срезаемого слоя стружки заготовки при точении по зависимостям:

$$a = S \sin \varphi;$$

$$b = \frac{t}{\sin \varphi},$$

где  $S$  – подача, мм/об;

$t$  – глубина резания, мм;

$\varphi$  – главный угол в плане, град.

$S$	$t$	$\varphi$	$a_{\max}$	$b_{\max}$
0.12	1.1	45	0.10	1.50
0.16	1.2	45	0.15	1.55

Если оба полученные значения  $a$  и  $b$  удовлетворяют условиям:

$$a \leq a_{\max}; b \leq b_{\max},$$

то вывести в файл их значения, в противном случае – сообщение “Параметры срезаемого слоя превышают допустимые”.

9) Определить при точении расчетную высоту микронеровностей профиля обработанной поверхности по зависимости

$$R_z = \frac{S \sin \varphi \sin \varphi_1}{\sin(\varphi + \varphi_1)},$$



где  $S$  – подача на оборот, мм/об;

$\varphi$ ,  $\varphi_1$  – соответственно главный и вспомогательный угол в плане резца, град.

$S$	$\varphi$	$\varphi_1$	$R_{\text{доп}}$
0.1	45	20	0.02
0.1	30	15	0.009
0.2	35	10	0.009
0.03	45	20	0.02

Сравнить расчетную величину  $R_z$  с допустимой  $R_{\text{доп}}$ . Если  $R_z > R_{\text{доп}}$ , вывести в файл сообщение “Высота микронеровностей превышает допустимую. Уменьшить подачу”. В противном случае вывести в файл значение  $R_z$ .

10) Рассчитать величину главной составляющей силы резания

$$P_z = c_p v^z t^x S^y .$$

$c_p$	$v$	$t$ , мм	$S$ , мм/об	$z$	$x$	$y$
68	50	1.3	0.05	0.032	0.86	0.74
68	50	0.5	0.15	0.032	0.86	0.74

Сравнить расчетную силу  $P_z$  с допускаемой  $P_{z\text{max}}$ . Если  $P_z > P_{z\text{max}}$ , вывести в файл сообщение «Сила резания  $P_z$  превышает допускаемое значение» и значение  $P_z$ . В противном случае – только значение  $P_z$ .

11) Проверить на прочность под действием изгибающего момента балку круглого сечения по зависимости

$$\sigma = \frac{M_{\text{изг}}}{W} .$$

Момент сопротивления  $W$  рассчитать по формуле

$$W = \frac{\pi d^3}{32} ,$$

где  $\sigma$  – фактическое напряжение в балке, Па;

$M_{\text{изг}}$  – изгибающий момент балки, Н·м;

$d$  – диаметр балки, м.

Сравнить фактическое напряжение  $\sigma$  с допускаемым напряжением изгиба  $\sigma_d$ . Если  $\sigma > \sigma_d$ , то определить необходимый диаметр балки по зависимости

$$d = \sqrt[3]{\frac{32M_{\text{изг}}}{\pi\sigma_d}}.$$

$M_{\text{изг}}$	$d$	$\sigma_d$
280	0.03	$16 \cdot 10^7$
500	0.03	$16 \cdot 10^7$

Вывести в файл значения диаметра  $d$  и фактического напряжения  $\sigma$ .

12) Проверить на прочность под действием изгибающего момента балку круглого сечения по зависимости

$$\sigma = \frac{M_{\text{изг}}}{W}.$$

Изгибающий момент определить по формуле

$$M_{\text{изг}} = \frac{gl^2}{2},$$

где  $g$  – распределенная нагрузка, действующая на балку, Н/м;

$l$  – длина балки, м;

$W$  – момент сопротивления балки, м<sup>3</sup>.

Сравнить фактическое напряжение  $\sigma$  с допускаемым напряжением изгиба  $\sigma_d$ . Если  $\sigma > \sigma_d$ , то рассчитать допустимую распределенную нагрузку по зависимости

$$g_d = \frac{2M_{\text{изг}}}{l^2}.$$

$W$	$g$	$\sigma_d$	$l$
$3 \cdot 10^{-6}$	1500	$20 \cdot 10^6$	1
$3 \cdot 10^{-6}$	300	$20 \cdot 10^6$	1

Вывести в файл:  $M_{\text{изг}}$ , если условие прочности выполняется;  $g_d$ , если условие прочности не выполняется.

13) Рассчитать величину коэффициента затылования зубьев фасонной дисковой фрезы по зависимости

$$k_z = \frac{\pi D}{z} \operatorname{tg} \alpha.$$

где  $D$  – наружный диаметр фрезы, мм;

$z$  – число зубьев;

$\alpha$  – задний угол на вершине зуба, град.

$D$	$z$	$\alpha$
40	16	12
45	14	12
60	13	12
75	12	10
150	9	14

Вывести в файл округленное значение  $k_z$ .

14) Рассчитать величину коэффициента затылования по вершинам зубьев для метчика по зависимости

$$k_z = \frac{\pi D_1}{z} \operatorname{tg} \alpha.$$

где  $D_1$  – наружный диаметр резьбы метчика, мм;

$z$  – число перьев или канавок метчика;

$\alpha$  – задний угол, град.

$D_1$	4.084	4.868	6.429	6.148	5.868
$\alpha$	10	15	10	15	12

Вывести в файл значения  $D_1$ ,  $\alpha$ ,  $k_z$ .

15) Рассчитать толщину срезаемого слоя при фрезеровании цилиндрической фрезой

$$a_{\max} = 2S_z \sqrt{\frac{t}{D} - \frac{t^2}{D^2}},$$

где  $S_z$  – подача на зуб, мм;

$z$  – глубина резания, мм;

$D$  – диаметр фрезы, мм.

$S_z$	$t$	$d$
0.05	0.5	60
0.1	0.4	50
0.15	0.1	40
0.2	0.2	60
0.25	0.5	50

Вывести в файл значения  $S_z$ ,  $t$ ,  $D$ ,  $a_{\max}$ .

16) Проверить на прочность метчик по условию крутящего момента при обработке стали 45:

$$M_{\text{кр}} = C_M d^{q_M} p^{y_M} k_M k_h,$$

где  $C_M = 2.7$ ;  $y_M = 1.5$ ;  $q_M = 1.4$ ;  $k_M = 1.0$ ;  $k_h = 2.5$ .

Крутящий момент должен быть меньше критического  $M_{\text{кр}} < M_{\text{кр крит}}$ .

$d$ , м	$P$ , Н	$M_{\text{кр крит}}$ , Нм
6	1.0	4.6
8	1.25	11.4
10	1.5	23.0
12	1.75	40.0
14	2.0	64.0

Вывести в файл значения  $d$ ,  $M_{\text{кр}}$ ,  $M_{\text{кр крит}}$ . В случае, если условие не выполняется, вывести в файл сообщение «Необходимо уменьшить шаг резьбы».

17) Рассчитать межосевое расстояние  $a_w$  в цилиндрической передаче по следующим зависимостям:

$$a_w = \frac{m(z_1 + z_2)}{2} \text{ – если колеса прямозубые } (\beta = 0);$$

$$a_w = \frac{m(z_1 + z_2)}{\cos \beta} \text{ – если колеса косозубые } (\beta \neq 0),$$

где  $m$  – модуль, мм;

$z_1$  – число зубьев шестерни;

$z_2$  – число зубьев колеса;

$\beta$  – угол наклона зубьев, град.

$m$	$\beta$	$z_1$	$z_2$
4.0	0	22	48
4.0	10	22	48
2.5	0	21	35
2.5	15	21	35
2.0	13	20	40

Вывести в файл значения  $\beta$  и  $a_w$ .

18) Рассчитать скорость резания при нарезании резьбы метчиками из быстрорежущих сталей

$$v = \frac{C_v d^{q_v}}{T^m P^{y_v}} k_M,$$

где  $d$  – номинальный диаметр метчика, мм;

$P$  – шаг нарезаемой резьбы, мм;

$T$  – стойкость между переточками, мин;

$C_v = 14.8$ ;  $m = 0.9$ ;  $y_v = 0.5$ ;  $q_v = 1.2$ .

$d$ , мм	$P$ , мм	$T$ , мм
2.0	0.4	15
2.5	0.45	15
5.0	0.8	15
12.0	1.75	15

Вывести в файл значения  $d$ ,  $P$ ,  $v$ .

19) Рассчитать осевое усилие (Н) при сверлении по зависимости

$$P_x = 10C_1 d^2 S_0^y HB^{n_p},$$

где  $d$  – диаметр сверла, мм;

$S_0$  – осевая подача, мм/об;

$HB$  – твердость обрабатываемого материала: сталь автоматная –  $HB = 200$ ;  
 $C_1 = 1.35$ ;  $y = 0.7$ ;  $n_p = 0.75$ .

$d$	1.0	2.5	4.0	6.0
$S_0$	0.015	0.04	0.06	0.09

Вывести в файл значения  $d$ ,  $S_0$ ,  $P_x$ .

20) Рассчитать значение осевой подачи при развертывании по зависимости

$$S_0 = C_s d^{0.7},$$

где  $d$  – диаметр развертки, мм;

$C_s$  – постоянная, зависящая от качества обработанного отверстия и твердости обрабатываемого материала.

$d$	10,0	15,0	20,0	22,0
$C_s$	0.20	0.16	0.12	0.20

Вывести в файл значения  $d$ ,  $S_0$ .

21) Рассчитать стойкость круглой протяжки при обработке стали:

$$T = \frac{C_T}{v^n S^y},$$

где  $v$  – скорость резания при протягивании, м/мин;

$S$  – подача при протягивании, мм;

$C_T = 62$ ;  $y = 0.31$ ;  $n = 0.54$ .

$v$	8.0	9.0	13.0	12.0
$S$	0.01	0.015	0.02	0.025

Вывести в файл значения  $v$ ,  $S$ ,  $T$ .

22) Рассчитать число двойных ходов долбяка в минуту:

$$n = \frac{1000v}{2L},$$

где  $v$  – скорость резания при зубодолблении, м/мин;

$L$  – длина хода долбяка, мм:  $L = b + l$ ;

$b$  – ширина зубчатого венца нарезаемого колеса, мм;

$l$  – величина перебега долбяка на две стороны, мм.

$v$	$b$	$l$
20.0	18.0	5.0
22.0	28.0	8.0
22.0	55.0	12.0
20.0	80.0	15.0

Вывести в файл: «Длина хода долбяка  $L =$  »;  
«Число двойных ходов  $n =$  ».

Примечание: за знаками « $=$ » должны стоять значения  $L$  и  $n$ .

23) Определить длину режущей части метчика:

$$l_1 = \frac{Ph}{za_1},$$

где  $P$  – шаг резьбы, мм;

$z$  – число канавок метчика,  $z = 3$ ;

$a_1$  – толщина срезаемого слоя в направлении, перпендикулярном оси метчика, мкм,  $a_1 = 0.02$ ;

$h$  – фактическая высота профиля резьбы, мкм,  $h = \frac{d - d_1}{2} + \delta$ ,

где  $d$  – номинальный наружный диаметр резьбы гайки, мм;

$d_1$  – номинальный внутренний диаметр резьбы гайки, мм;

$\delta$  – верхнее отклонение допуска по наружному диаметру метчика, мкм.

$P$	$d$	$d_1$	$\delta$
2	1.950	1.715	0.06
2	2.024	1.715	0
8	7.750	6.577	0.10
8	8.106	6.577	0.056

Вывести в файл значения  $l_1$ .

24) Рассчитать температуру (град) в зоне резания при точении стали по зависимости

$$\theta = 166 \cdot 5v^z S^x t^y,$$

где  $v$  – скорость резания, м/мин;

$S$  – подача, мм/об;

$t$  – глубина резания, мм.

Выбрать в зависимости от температуры материал резца по условиям:

если  $\theta \leq 700^\circ$  – назначить режущую сталь Р6М5;

если  $700^\circ < \theta \leq 1000^\circ$  – назначить твердый сплав Т15К6;

если  $1000^\circ < \theta \leq 2000^\circ$  – назначить минералокерамику марки ВОК-60.

$v$	$s$	$t$
20.0	0.4	0.5
30.0	0.3	0.3
40.0	0.2	0.4
15.0	0.5	0.7

Вывести в файл значение  $\theta$  и марку выбранного материала.

25) Определить основное время зубодолбления (мин) на обработку заготовки по зависимости

$$T = i \left( \frac{h}{S_p n_d} + \frac{n z_k m}{S_k n_d} \right),$$

где  $h$  – высота обрабатываемого зуба, мм;

$S_p$  – радиальная подача на один двойной ход долбяка, мм;

$n_d$  – число двойных ходов в минуту;

$z_k$  – число зубьев обрабатываемого колеса;

$m$  – модуль;

$S_k$  – круговая подача за один двойной ход долбяка;

$i$  – число проходов.

$h$	29.0	35.0	39.0	45.0	50.0
$z_k$	48	54	66	48	54

Вывести в файл значения  $T$ ,  $h$ ,  $z_k$ .



# Среда объектно-ориентированного программирования Delphi

## Лабораторная работа №1

### «Разработка программ с линейной структурой в среде программирования DELPHI»

#### Вариант 1

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод длины маятника  $l$  (м); ускорения свободного падения  $g=9.81$  (м/с<sup>2</sup>) и выполняющую вычисление периода колебания маятника

$$t = 2\pi\sqrt{l/g} \quad (\text{с}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

#### Вариант 2

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод масс двух тел  $m_1$  и  $m_2$  (кг); расстояния между телами  $r$  (м); гравитационной постоянной  $\gamma = 6.673 \cdot 10^{-11}$  (м<sup>3</sup>/((кг·с))) и выполняющую вычисление силы притяжения между телами

$$F = \frac{\gamma m_1 m_2}{r^2} \quad (\text{Н}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 3

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод скоростей двух тел  $v_1$  и  $v_2$  (м/с);

начального расстояния между телами  $s$  (м)

и выполняющую вычисление времени, через которое встретятся два тела при равномерном поступательном движении навстречу друг другу,

$$t = \frac{s}{v_1 + v_2} \quad (\text{с}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 4

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод объемов двух порций воды  $V_1$  и  $V_2$  (л);

их температур  $t_1$  и  $t_2$  ( $^{\circ}\text{C}$ )

и выполняющую вычисление объема и температуры смеси порций воды

$$V = V_1 + V_2 \quad (\text{л}); \quad t = \frac{t_1 \cdot V_1 + t_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \quad (^{\circ}\text{C}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 5

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод высоты  $h$  (м);

ускорения свободного падения  $g=9.81$  (м/с<sup>2</sup>)

и выполняющую вычисление скорости и времени падения камня на поверхность земли с высоты  $h$

$$v = \sqrt{2gh} \quad (\text{м/с}); \quad t = v/g \quad (\text{с}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 6

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод трех сопротивлений электрических ветвей  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  (Ом) и выполняющую вычисление полного сопротивления цепи при их параллельном соединении

$$R_{\text{нар}} = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} \quad (\text{Ом}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 7

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод начальной скорости равноускоренного движения тела  $v_0$  (м/с); ускорения тела  $a$  (м/с<sup>2</sup>); времени движения тела  $t$  (с) и выполняющую вычисление перемещения тела за время  $t$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad (\text{м}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 8

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массы тела  $m$  (кг); объема тела  $V$  (м<sup>3</sup>) и выполняющую вычисление плотности тела

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ (кг/ м}^3\text{)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 9

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод электрического сопротивления участка проводника  $R$  (Ом); напряжения на концах проводника  $U$  (В) и выполняющую вычисление силы тока, текущего в проводнике,

$$I = \frac{U}{R} \text{ (А)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

## Вариант 10

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод начальной скорости движения тела, брошенного вертикально вверх,  $v_0$  (м/с); ускорения свободного падения  $g=9.81$  (м/с<sup>2</sup>) и выполняющую вычисление максимальной высоты, на которую поднимется тело,

$$h_m = \frac{v_0^2}{2g} \quad (\text{м}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

## Вариант 11

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод масс двух тел  $m_1$  и  $m_2$  (кг); скоростей двух тел  $v_1$  и  $v_2$  до соударения (м/с) и выполняющую вычисление скоростей двух тел после упругого соударения

$$v_1' = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2v_2}{m_1 + m_2} \quad (\text{м/с}); \quad v_2' = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1v_1}{m_1 + m_2} \quad (\text{м/с}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

## Вариант 12

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод двух емкостей конденсаторов напряжения  $C_1$  и  $C_2$  (мкФ)

и выполняющую вычисление полной емкости цепи при их последовательном соединении

$$C_{\text{полн}} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \text{ (мкФ)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 13

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод температуры воздуха  $t$  (°C)

и выполняющую вычисление скорости звука в воздухе при этой температуре

$$c = 331.6 \sqrt{1 + \frac{t}{273}} \text{ (м/с)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 14

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массы тела  $m$  (кг);

угловой скорости вращательного движения тела  $\omega$  (рад/с);

радиуса окружности вращения  $r$  (м)

и выполняющую вычисление центростремительной силы, действующей на тело при его вращательном движении,

$$F_{\text{ц}} = m\omega^2 r \text{ (Н)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 15

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод напряжения на концах проводника  $U$  (В); силы тока, текущего в проводнике,  $I$  (А) и выполняющую вычисление мощности электрического тока в проводнике

$$P = UI \text{ (Вт)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 16

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод масс двух тел  $m_1$  и  $m_2$  (кг); скоростей двух тел  $v_1$  и  $v_2$  до соударения (м/с) и выполняющую вычисление общей скорости обоих тел после неупругого соударения

$$v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} \text{ (м/с)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 17

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод  
высоты столба жидкости в сосуде  $h$  (м);

ускорения свободного падения  $g=9.81$  (м/с<sup>2</sup>)

и выполняющую вычисление скорости истечения жидкости из сосуда

$$v = \sqrt{2gh} \quad (\text{м/с}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 18

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод  
массы тела  $m$  (кг);

ускорения свободного падения  $g=9.81$  (м/с<sup>2</sup>)

и выполняющую вычисление силы тяжести, действующей на тело,

$$G = mg \quad (\text{Н}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 19

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод

силы  $F$  (Н), приложенной к телу в его вращательном движении вокруг некоторой точки;

длины перпендикуляра  $l$  (м), опущенного из центра вращения на линию действия силы,



и выполняющую вычисление момента силы относительно центра вращения

$$M = Fl \quad (\text{Н}\cdot\text{м}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### **Вариант 20**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод линейного перемещения тела по траектории его равномерного вращательного движения  $s$  (м);

радиуса траектории вращения  $r$  (м)

и выполняющую вычисление углового перемещения тела

$$\varphi = \frac{s}{r} \quad (\text{рад}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### **Вариант 21**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод

постоянной силы  $F$  (Н), перемещающей тело;

перемещения тела  $s$  (м);

угла  $\alpha$  (рад) между направлениями действия силы и перемещения

и выполняющую вычисление работы, совершенной силой,

$$W = Fs \cos \alpha \quad (\text{Дж}).$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;

- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 22

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод силы тока в цилиндрической катушке  $I$  (А);

числа витков катушки  $n$ ;

длины катушки  $l$  (м)

и выполняющую вычисление напряженности магнитного поля внутри катушки

$$H = \frac{In}{l} \text{ (А/м)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

### Вариант 23

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массы тела  $m$  (кг);

ускорения свободного падения  $g=9.81$  (м/с<sup>2</sup>);

высоты  $h$  (м), на которую поднимается тело против направления действия силы тяжести,

и выполняющую вычисление работы по поднятию тела

$$W_n = mgh \text{ (Дж)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

## Вариант 24

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод площади сечения трубы  $A$  (м<sup>2</sup>);

скорости течения жидкости через сечение  $v$  (м/с);

времени  $t$  (с)

и выполняющую вычисление объема жидкости, протекающей через сечение трубы за это время,

$$V = Avt \text{ (м}^3\text{)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

## Вариант 25

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод

времени вращения твердого тела в его равномерном вращательном движении  $t$  (с);

начальной угловой скорости тела  $\omega_0$  (рад/с);

конечной угловой скорости тела  $\omega$  (рад/с)

и выполняющую вычисление углового перемещения тела

$$\varphi = \frac{\omega_0 + \omega}{2} t \text{ (рад)}.$$

В программе предусмотреть, чтобы:

- поля ввода исходных данных принимали только числовые значения;
- переход от одного поля ввода к другому осуществлялся при нажатии клавиши [Enter];
- поля вывода результатов расчета были недоступны для редактирования.

## **Лабораторная работа №2**

### **«Разработка программ с разветвляющейся структурой в среде программирования DELPHI»**

#### **Вариант 1**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественные значения  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение максимального из данных чисел;
- определение минимального из данных чисел

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ListBox.

Вывод результата выполнить в поле Label.

#### **Вариант 2**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественные значения  $a$  и  $b$  и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение среднего арифметического данных чисел  $(a+b)/2$ ;
- определение среднего геометрического данных чисел  $\sqrt{a*b}$

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ComboBox.

Вывод результата выполнить в поле Edit.

#### **Вариант 3**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественные значения  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение значения  $a+b+c$ ;
- определение значения  $a-b-c$ ;

- определение значения  $a*b*c$ ;
- определение значения  $a/b/c$

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента `RadioGroup`.

Вывод результата выполнить в поле `Label`.

#### **Вариант 4**

В среде Delphi разработать программу, вводящую целые значения  $a$  и  $b$  и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение количества четных из данных чисел;
- определение количества нечетных из данных чисел

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента `ListBox`.

Вывод результата выполнить в поле `Edit`.

#### **Вариант 5**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественные значения сторон треугольника  $a, b, c$  и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение периметра треугольника  $p=a+b+c$ ;
- определение площади треугольника  $S=\sqrt{k*(k-a)*(k-b)*(k-c)}$   
,  $k=(a+b+c)/2$

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента `ComboBox`.

Вывод результата выполнить в поле `Label`.

#### **Вариант 6**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественные значения сторон прямоугольника  $a$  и  $b$  и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение периметра треугольника  $p=(a+b)*2$ ;
- определение площади треугольника  $S=a*b$

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента `RadioGroup`.

Вывод результата выполнить в поле `Edit`.

### **Вариант 7**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественное значение радиуса окружности  $R$  и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение длины окружности  $l=2*pi*R$ ;
- определение площади окружности  $S=pi*sqr(R)$

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента `ListBox`.

Вывод результата выполнить в поле `Label`.

### **Вариант 8**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественные значения  $x$ ,  $y$ ,  $z$  и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение значения  $f=x+y+z$ ;
- определение значения  $f=x*y+z$ ;
- определение значения  $f=x-sqr(y)+sqr(z)$

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента `ComboBox`.

Вывод результата выполнить в поле `Edit`.

### **Вариант 9**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественные значения  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение количества положительных из данных чисел;
- определение количества отрицательных из данных чисел;
- определение количества данных чисел, равных нулю,

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента `RadioGroup`.

Вывод результата выполнить в поле `Label`.

### **Вариант 10**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественное значение `a` и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение модуля данного числа;
- определение квадрата данного числа;
- определение куба данного числа

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента `ListBox`.

Вывод результата выполнить в поле `Edit`.

### **Вариант 11**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественное значение `a` и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение целой части данного числа - `trunc(a)`;
- определение дробной части данного числа - `frac(a)`;
- определение целого, ближайшего к данному числу – `round(a)`

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента `ComboBox`.

Вывод результата выполнить в поле `Label`.

## **Вариант 12**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественное значение длины  $l$  в см и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение значения длины в мм;
- определение значения длины в дм;
- определение значения длины в м

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента RadioGroup.

Вывод результата выполнить в поле Edit.

## **Вариант 13**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественное значение массы  $m$  в кг и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение значения массы в мг;
- определение значения массы в г;
- определение значения массы в т

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ListBox.

Вывод результата выполнить в поле Label.

## **Вариант 14**

В среде Delphi разработать программу, вводящую вещественное значение времени  $t$  в мин и выполняющую один из вариантов вычисления:

- определение значения времени в с;
- определение значения времени в ч

в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ComboBox.

Вывод результата выполнить в поле Edit.



### **Вариант 15**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов цветов:

- красный;
- синий;
- желтый;
- зеленый

и выводящую название цвета в зависимости от выбора пользователя.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента RadioGroup.

Вывод результата выполнить в поле Label.

### **Вариант 16**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов учебных предметов:

- математика;
- литература;
- физика;
- история

и выводящую сообщение о принадлежности выбранного пользователем учебного предмета к точным или гуманитарным наукам.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ListBox.

Вывод результата выполнить в поле Edit.

### **Вариант 17**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов дней недели:

- понедельник;
- вторник;
- ..... ;

- воскресенье

и выводящую сообщение о принадлежности выбранного пользователем дня недели к рабочим или выходным дням.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ComboBox.

Вывод результата выполнить в поле Label.

### **Вариант 18**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов месяцев:

- Январь;

- Февраль;

- ..... ;

- Декабрь

и выводящую сообщение о принадлежности выбранного пользователем месяца к определенному времени года.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента RadioGroup.

Вывод результата выполнить в поле Edit.

### **Вариант 19**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов времен года:

- зима;

- весна;

- лето;

- осень

и выводящую сообщение о месяцах, принадлежащих выбранному пользователем времени года.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ListBox.

Вывод результата выполнить в поле Label .

## **Вариант 20**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов месяцев:

- Январь;
- Февраль;
- ..... ;
- Декабрь

и выводящую сообщение о количестве дней в выбранном пользователем месяце (год считать високосным).

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ComboBox.

Вывод результата выполнить в поле Edit.

## **Вариант 21**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов дат:

- 2007 г.;
- 1995 г.;
- 1651 г.;
- 900 г.

и выводящую сообщение о принадлежности выбранной пользователем даты к определенному веку.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента RadioGroup.

Вывод результата выполнить в поле Label.

## **Вариант 22**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов столиц:

- Киев;
- Париж;
- Вашингтон;
- Токио

и выводящую сообщение о принадлежности выбранной пользователем столицы к определенной стране.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ListBox.

Вывод результата выполнить в поле Edit.

### **Вариант 23**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов видов спорта:

- бобслей;
- футбол;
- фигурное катание;
- плавание

и выводящую сообщение о принадлежности выбранного пользователем вида к зимним или летним видам спорта.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ComboBox.

Вывод результата выполнить в поле Label.

### **Вариант 24**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов стран:

- Франция;
- Канада;
- Египет;
- Китай

и выводящую сообщение о принадлежности выбранной пользователем страны к определенному континенту.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента RadioGroup.

Вывод результата выполнить в поле Edit.

### **Вариант 25**

В среде Delphi разработать программу, предоставляющую выбор одного из вариантов цветов:

- красный;
- оранжевый;
- желтый;
- зеленый;
- голубой;
- синий;
- фиолетовый

и выводящую сообщение о принадлежности выбранного пользователем цвета к теплым или холодным тонам.

Выбор варианта вычисления оформить с помощью компонента ListBox.

Вывод результата выполнить в поле Label.

**Лабораторная работа №3**  
**«Разработка программ с циклической структурой**  
**в среде программирования DELPHI»**

**Вариант 1**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массивов а и b и вычисляющую элементы массива с по формуле:

$$c_{ij} = \begin{cases} a_{ij}^2, & \text{если } i \neq j; \\ b_{ij}^2, & \text{если } i = j. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов а, b и с - 5x5. Тип элементов массивов – вещественный.

**Вариант 2**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива а и вычисляющую элементы массивов b и с по формулам:

$$b_{ij} = a_{ij}^2; \quad c_{ij} = 3a_{ij}.$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов а, b и с - 6x3. Тип элементов массивов – вещественный.

**Вариант 3**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива а и вычисляющую элементы массива b по формуле:

$$b_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i > j; \\ a_{ij}, & \text{если } i \leq j. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов а и b - 6x6. Тип элементов массивов – вещественный.

#### Вариант 4

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод значения  $n$  и массива  $a$  и вычисляющую элементы массивов  $b$  и  $c$  по формулам:

$$b_{ij} = n \cdot a_{ij}; \quad c_{ij} = n + 1/a_{ij}.$$

Ввод значения  $n$  выполнить в поле Edit. Ввод и вывод массивов – в поля StringGrid.

Размерность массивов  $a$ ,  $b$  и  $c$  -  $5 \times 4$ . Тип значения  $n$  и элементов массивов – вещественный.

#### Вариант 5

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массивов  $a$  и  $b$  и вычисляющую элементы массива  $c$  по формуле:

$$c_{ij} = \begin{cases} a_{ij}(1+b_{ij}), & \text{если } i \neq j; \\ 1, & \text{если } i = j. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов  $a$ ,  $b$  и  $c$  -  $4 \times 4$ . Тип элементов массивов – вещественный.

#### Вариант 6

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива  $a$  и вычисляющую элементы массивов  $b$  и  $c$  по формулам:

$$b_{ij} = a_{ij} + 1; \quad c_{ij} = 1/b_{ij}.$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов  $a$ ,  $b$  и  $c$  -  $6 \times 4$ . Тип элементов массивов – вещественный.

#### Вариант 7

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива  $a$  и вычисляющую элементы массива  $b$  по формуле:

$$b_{ij} = \begin{cases} a_{ij}, & \text{если } i > j; \\ 1, & \text{если } i = j; \\ 1/a_{ij}, & \text{если } i < j. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов а и b - 5x5. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 8

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод значения n и массива а и вычисляющую элементы массивов b и с по формулам:

$$b_{ij} = a_{ij}/n; \quad c_{ij} = b_{ij}/n.$$

Ввод значения n выполнить в поле Edit. Ввод и вывод массивов – в поля StringGrid.

Размерность массивов а, b и с - 7x5. Тип значения n и элементов массивов – вещественный.

### Вариант 9

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массивов а и b и вычисляющую элементы массива с по формуле:

$$c_{ij} = \begin{cases} a_{ij}, & \text{если } a_{ij} \geq 0; \\ b_{ij}, & \text{если } a_{ij} < 0. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов а, b и с - 6x6. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 10

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива а и вычисляющую элементы массивов b и с по формулам:

$$b_{ij} = i \cdot j; \quad c_{ij} = a_{ij}^2.$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.



Размерность массивов a, b и c - 5x3. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 11

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива a и вычисляющую элементы массива b по формуле:

$$b_{ij} = \begin{cases} 1/a_{ij}, & \text{если } a_{ij} \neq 0; \\ 1, & \text{если } a_{ij} = 0. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов a и b - 7x3. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 12

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод значения n и массива a и вычисляющую элементы массивов b и c по формулам:

$$b_{ij} = a_{ij}/(i + j); \quad c_{ij} = a_{ij} \cdot n.$$

Ввод значения n выполнить в поле Edit. Ввод и вывод массивов – в поля StringGrid.

Размерность массивов a, b и c - 5x4. Тип значения n и элементов массивов – вещественный.

### Вариант 13

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массивов a и b и вычисляющую элементы массива c по формуле:

$$c_{ij} = \begin{cases} a_{ij}, & \text{если } i > j; \\ 0, & \text{если } i = j; \\ b_{ij}, & \text{если } i < j. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов a, b и c - 7x7. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 14

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива  $a$  и вычисляющую элементы массивов  $b$  и  $c$  по формулам:

$$b_{ij} = a_{ij} \cdot i; \quad c_{ij} = a_{ij} \cdot j.$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов  $a$ ,  $b$  и  $c$  -  $7 \times 5$ . Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 15

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива  $a$  и вычисляющую элементы массива  $b$  по формуле:

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } a_{ij} > 0; \\ 0, & \text{если } a_{ij} = 0; \\ -1, & \text{если } a_{ij} < 0. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов  $a$  и  $b$  -  $4 \times 4$ . Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 16

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод значения  $n$  и массива  $a$  и вычисляющую элементы массивов  $b$  и  $c$  по формулам:

$$b_{ij} = n/a_{ij}; \quad c_{ij} = n \cdot i \cdot j.$$

Ввод значения  $n$  выполнить в поле Edit. Ввод и вывод массивов – в поля StringGrid.

Размерность массивов  $a$ ,  $b$  и  $c$  -  $8 \times 3$ . Тип значения  $n$  и элементов массивов – вещественный.

### Вариант 17

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массивов  $a$  и  $b$  и вычисляющую элементы массива  $c$  по формуле:

$$c_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } i \geq j; \\ a_{ij}/b_{ij}, & \text{если } i < j. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов a, b и c - 5x5. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 18

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива a и вычисляющую элементы массивов b и c по формулам:

$$b_{ij} = a_{ij}^2 + a_{ij} + 1; \quad c_{ij} = b_{ij} \cdot i \cdot j.$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов a, b и c - 7x3. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 19

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива a и вычисляющую элементы массива b по формуле:

$$b_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i = j; \\ |a_{ij}|, & \text{если } i \neq j. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов a и b - 4x4. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 20

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод значения n и массива a и вычисляющую элементы массивов b и c по формулам:

$$b_{ij} = (i + j) \cdot n; \quad c_{ij} = n \cdot a_{ij}^2.$$

Ввод значения n выполнить в поле Edit. Ввод и вывод массивов – в поля StringGrid.

Размерность массивов a, b и c - 8x4. Тип значения n и элементов массивов – вещественный.

### Вариант 21

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массивов a и b и вычисляющую элементы массива c по формуле:

$$c_{ij} = \begin{cases} a_{ij} \cdot b_{ij}, & \text{если } i \neq j; \\ 0, & \text{если } i = j. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов a, b и c - 3x3. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 22

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива a и вычисляющую элементы массивов b и c по формулам:

$$b_{ij} = i; \quad c_{ij} = a_{ij} \cdot b_{ij}.$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов a, b и c - 5x4. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 23

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массива a и вычисляющую элементы массива b по формуле:

$$b_{ij} = \begin{cases} a_{ij}, & \text{если } i \geq j; \\ a_{ji}, & \text{если } i < j. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов a и b - 7x7. Тип элементов массивов – вещественный.

### Вариант 24

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод значения  $n$  и массива  $a$  и вычисляющую элементы массивов  $b$  и  $c$  по формулам:

$$b_{ij} = i \cdot n; \quad c_{ij} = a_{ij} \cdot b_{ij}.$$

Ввод значения  $n$  выполнить в поле Edit. Ввод и вывод массивов – в поля StringGrid.

Размерность массивов  $a$ ,  $b$  и  $c$  -  $6 \times 4$ . Тип значения  $n$  и элементов массивов – вещественный.

### Вариант 25

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод массивов  $a$  и  $b$  и вычисляющую элементы массива  $c$  по формуле:

$$c_{ij} = \begin{cases} 2a_{ij}, & \text{если } a_{ij} \neq 0; \\ 2b_{ij}, & \text{если } a_{ij} = 0. \end{cases}$$

Ввод и вывод массивов выполнить в поля StringGrid.

Размерность массивов  $a$ ,  $b$  и  $c$  -  $5 \times 5$ . Тип элементов массивов – вещественный.

## Лабораторная работа №4

### «Разработка программ, использующих окна ввода и окна сообщений, в среде программирования DELPHI»

#### Вариант 1

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \sqrt{x} + \frac{2y}{y^2 - 1}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

#### Вариант 2

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \ln(2x^2 + 3) + \frac{1}{y^2}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### Вариант 3

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \left( \frac{x+2}{x-1} \right)^2 - \sqrt{y}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### Вариант 4

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{1}{x} - \ln(y+1).$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### Вариант 5

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \sqrt{x+3} + \frac{2y-1}{(y-3)^2}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### **Вариант 6**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{3}{x^2} + y^2 \ln y.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### **Вариант 7**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{x^3 - 1}{4x} + \sqrt{y+5}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.



Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры ShowMessage.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции MessageDlg.

### **Вариант 8**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \ln x + \frac{5y}{9 - y}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции InputBox.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры ShowMessage.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции MessageDlg.

### **Вариант 9**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \sqrt{x^3 + 3} + \frac{4y}{4 - y^2}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции InputBox.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры ShowMessage.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### **Вариант 10**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{\ln x}{x} + 2y^3.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### **Вариант 11**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{1}{x^2 - 16} - \sqrt{y}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

## Вариант 12

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{3}{x} + \ln(y^2 - 9).$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

## Вариант 13

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \sqrt{x-1} - \frac{y^2-5}{y-3}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

## Вариант 14

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \ln(2 + x) + \frac{y}{y - 1}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### **Вариант 15**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{2}{1 - x^3} + \sqrt{2 + y}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### **Вариант 16**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \ln x - \frac{5 + 2y}{1 - y^2}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры ShowMessage.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции MessageDlg.

### **Вариант 17**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{3 - x}{x^4} + \sqrt{1 - y}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции InputBox.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры ShowMessage.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции MessageDlg.

### **Вариант 18**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \ln x + \frac{y^3}{2(y + 1)}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции InputBox.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры ShowMessage.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### **Вариант 19**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{10 - x}{x^2} - \sqrt{y + 10}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### **Вариант 20**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \ln(2x + 3) + \frac{2}{y}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

## Вариант 21

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{14x}{x^2 - 4} - \sqrt{y - 14}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

## Вариант 22

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \ln(1 - x^2) + \frac{3}{y}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

## Вариант 23

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \sqrt{x - 10} + \frac{2y}{3y - 9}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### Вариант 24

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \ln(x + 8) + \frac{2 - y}{25 - y^2}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.

Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры `ShowMessage`.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции `MessageDlg`.

### Вариант 25

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую ввод вещественных значений  $x$ ,  $y$  и вычисляющую значение функции  $z$  по формуле

$$z = \frac{2 + x^3}{x} - \sqrt{3y}.$$

Задание исходных данных выполнить в окнах ввода с помощью функции `InputBox`.



Вывод результата расчета выполнить в окно сообщения с помощью процедуры ShowMessage.

В программе предусмотреть, чтобы в случае ввода некорректных исходных данных выводилось окно сообщения об этом с помощью функции MessageDlg.

## Лабораторная работа №5

### «Разработка программ, использующих пользовательские подпрограммы и модули, в среде программирования DELPHI»

#### Вариант 1

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая выдает сообщение, является ли заданное число  $a$  положительным, отрицательным или равным нулю.

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

#### Вариант 2

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая определяет количество отрицательных из двух заданных чисел  $a$  и  $b$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

#### Вариант 3

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая переводит значение расстояния  $r$ , заданного в метрах, в миллиметры.

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

#### Вариант 4

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая определяет максимальное из трех заданных чисел  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 5**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая определяет, находится ли заданная точка с координатами  $(x,y)$  внутри окружности радиуса  $R$  с центром в точке  $(0,0)$  (уравнение окружности –  $x^2 + y^2 = R^2$ ).

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 6**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая определяет значение куба заданного числа  $a$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 7**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая выдает сообщение, является ли заданное число  $a$  четным или нечетным.

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 8**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая определяет произведение трех заданных чисел  $a, b, c$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 9**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая определяет количество положительных из трех заданных чисел  $a, b, c$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 10**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая определяет количество нечетных из двух заданных целых чисел  $a$  и  $b$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 11**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая вычисляет расстояние между двумя заданными точками с координатами  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$  по формуле  $R = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 12**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая определяет номер минимального из трех заданных чисел  $a, b, c$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 13**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая вычисляет, сколько процентов составляет заданное число  $p$  от числа  $a$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 14**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая вычисляет факториал заданного числа  $a$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 15**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая переводит значение угла  $g$ , заданного в градусах, в радианы.

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 16**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая переводит значение массы  $m$ , заданной в килограммах, в граммы.

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 17**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая определяет среднее арифметическое трех заданных чисел  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$  по формуле  $a_{cp} = (a_1 + a_2 + a_3)/3$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 18**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая округляет заданное число  $a$  до целого.

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 19**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая определяет количество четных из двух заданных чисел  $a$  и  $b$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 20**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая определяет среднее геометрическое трех заданных чисел  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$  по формуле  $a_{cp} = \sqrt{a_1 \cdot a_2 \cdot a_3}$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 21**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая определяет сумму трех заданных чисел  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 22**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая определяет модуль заданного числа  $a$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 23**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая определяет минимальное из трех заданных чисел  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 24**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него функцию с параметрами, которая определяет целую часть заданного числа  $a$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую функцию, размещенную в пользовательском модуле.

### **Вариант 25**

В среде Delphi создать пользовательский модуль и поместить в него процедуру с параметрами, которая выдает сообщение, является ли заданное число  $a$  большим заданного числа  $b$ .

Разработать программу, осуществляющую ввод исходных данных и вызывающую процедуру, размещенную в пользовательском модуле.

## **Лабораторная работа №6**

### **«Разработка программ, подключающих дополнительные стартовые формы, в среде программирования DELPHI»**

#### **Вариант 1**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух треугольников, одного внутри другого, по заданным координатам их вершин.

Залить цветом внутренний треугольник.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

#### **Вариант 2**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух пересекающихся треугольников по заданным координатам их вершин.

Залить цветом область пересечения треугольников.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

#### **Вариант 3**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух окружностей с общим центром, одной внутри другой, по их заданным радиусам.

Залить цветом внешнюю окружность.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.



#### **Вариант 4**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух пересекающихся окружностей по их заданным радиусам.

Залить цветом область, покрываемую окружностями.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

#### **Вариант 5**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух прямоугольников, одного внутри другого, по заданным длинам их сторон.

Залить разным цветом внешний и внутренний прямоугольники.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

#### **Вариант 6**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух пересекающихся прямоугольников по заданным длинам их сторон.

Залить цветом область пересечения прямоугольников.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

#### **Вариант 7**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух пятиугольников, одного внутри другого, по заданным координатам их вершин.

Залить цветом внешний пятиугольник.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 8**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух пересекающихся пятиугольников по заданным координатам их вершин.

Залить цветом область, покрываемую пятиугольниками.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 9**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух эллипсов, одного внутри другого, по их заданным полуосям.

Залить цветом внутренний эллипс.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 10**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух пересекающихся эллипсов по их заданным полуосям.

Залить цветом область пересечения эллипсов.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 11**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание квадрата по заданной длине его стороны.

Разделить квадрат диагональной линией на два треугольника и залить цветом один из них.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 12**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание квадрата по заданной длине его стороны.

Разделить квадрат вертикальной линией на два равных прямоугольника и залить их разными цветами.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 13**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание квадрата по заданной длине его стороны.

Разделить квадрат двумя диагональными линиями на четыре треугольника и залить цветом два противоположных треугольника.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 14**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание круга по его заданному радиусу.

Разделить круг горизонтальной линией на два полукруга и залить цветом один из них.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 15**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание круга по его заданному радиусу.

Разделить круг вертикальной и горизонтальной линиями на четыре равных сектора и залить их разными цветами.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 16**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание полукруга по его заданному радиусу.

Разделить полукруг вертикальной линией на два равных сектора и залить их разными цветами.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 17**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание квадрата, вписанного в окружность, по заданным длине стороны квадрата и радиусу окружности.

Залить цветом квадрат.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 18**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание квадрата, вписанного в другой квадрат, по заданным длинам их сторон.

Залить цветом внешний квадрат.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 19**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание окружности, вписанной в квадрат, по заданным радиусу окружности и длине стороны квадрата.

Залить цветом окружность.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 20**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух прямоугольников с общей вершиной при внутреннем касании по заданным длинам их сторон.

Залить цветом внутренний прямоугольник.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 21**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух треугольников с общей вершиной при внешнем касании по заданным координатам их вершин.

Залить цветом оба треугольника.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 22**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух окружностей с общей точкой при внешнем касании по их заданным радиусам.

Залить окружности разными цветами.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 23**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух прямоугольников с общей вершиной при внешнем касании по заданным длинам их сторон.

Залить прямоугольники разными цветами.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 24**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание двух окружностей с общей точкой при внутреннем касании по их заданным радиусам.

Залить цветом внешнюю окружность.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.

### **Вариант 25**

В среде Delphi разработать программу, осуществляющую вычерчивание полукруга и квадрата, имеющих общую линию внешнего касания, по заданным радиусу полукруга и длине стороны квадрата.

Залить полукруг и квадрат разными цветами.

Ввод исходных данных выполнить на основной стартовой форме программы, а вывод графики – на дополнительной форме.