

1.2. Программирование линейных алгоритмов

Базовый уровень

Задание: составить структурную схему алгоритма и проект программы решения задачи, исходные данные ввести с клавиатуры.

№ вар.	Задача
1	Дана величина Z , выражающая объем информации в байтах. Перевести Z в более крупные единицы измерения информации.
2	Вычислить полное сопротивление цепи, если цепь содержит активное сопротивление R , емкость C и индуктивность L $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega \cdot L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ $\omega = 0,2$, значения R, L, C – ввести с клавиатуры.
3	Даны два действительных числа a и b . Вычислить их сумму, разность, произведение и частное.
4	Вычислить силу, с которой притягиваются две материальные точки $F = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$, где γ – константа тяготения $= 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / \text{кг.сек}^2$, m_1 и m_2 – массы материальных точек и R – расстояние между ними. Значения m_1, m_2 и R ввести с клавиатуры.
5	Вычислить площадь трапеции по заданной формуле: $S = \frac{1}{2}(a+b)H$, если a, b, H – известны.
6	Вычислить энергию материальной точки по формуле: $W = \frac{2\pi^2 \cdot A^2 \cdot m}{T^2}$, где T – период колебания равен 2, m – масса равна 0,2, A – амплитуда колебания – ввести с клавиатуры.
7	Вычислить период колебания пружинного маятника по формуле: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, где m – масса, $k = 100 \text{ Н/м}$ – коэффициент упругости.
8	Вычислить период колебания маятника длиной l по формуле: $t = 2\pi\sqrt{l/g}$, где g – ускорение свободного падения (9.81 м/с^2).
9	По заданным значениям электрического сопротивления R и напряжения U вычислить значение силы тока I в проводнике по закону Ома.
10	Задано расстояние L в сантиметрах. Найти количество полных метров в нем, используя операцию деления нацело.
11	Вычислить длину окружности и площадь круга одного и того же заданного радиуса R .

12	Вычислить площадь прямоугольного треугольника для заданных значений двух его сторон a и b .
13	Вычислить высоту правильного треугольника h при заданной стороне правильного треугольника a .
14	Для замкнутой цепи вычислить силу тока $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$, где $\varepsilon = 285 \text{ В}$, R и r ввести с клавиатуры.
15	Найти значение функции $y = 3x^6 - 6x^2 - 7$ при заданном значении x .
16	Дан размер файла в байтах. Используя операцию деления нацело, найти количество полных килобайтов, которые занимает данный файл.
17	Найти площадь равнобедренной трапеции с основаниями a и b и углом α при большем основании a .
18	С начала суток прошло N секунд (N — целое). Найти количество полных минут, прошедших с начала суток.
19	Составить программу вычисления объема цилиндра и конуса, которые имеют одинаковую высоту H и одинаковый радиус основания R .
20	Вычислить магнитную энергию контура с током $W = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$, где L — индуктивность и I — сила тока. Индуктивность и силу тока ввести с клавиатуры.
21	Даны стороны прямоугольника a и b . Найти его площадь S и периметр P .
22	Вычислить работу электрического тока на отрезке цепи: $A = \frac{U^2}{R} \cdot t,$ где R — сопротивление, равное 12 Ом, t — время, равное 7 сек, U — напряжение, значения R , t , U — ввести с клавиатуры. Данна площадь круга S .
23	Найти значение функции $y = 8(x-3)^6 - 7(x-3)^3 + 27$ при данном значении x .
24	Даны два неотрицательных числа a и b . Найти их среднее геометрическое.
25	Даны три числа a , b , c . Найти среднее арифметическое квадратов этих чисел. Значения a , b и c ввести с экрана.
26	Дано значение температуры t в градусах Фаренгейта. Определить значение этой же температуры в градусах Цельсия. Температура по Цельсию t_C и температура по Фаренгейту t_F связаны следующим соотношением: $t_C = (t_F - 32) \cdot 5/9...$
27	Вычислить длину и площадь окружности при заданном радиусе. Значение радиуса ввести с экрана.
28	Определить волновое сопротивление полуволнового вибратора

	$p = 115 \left(\frac{\ln \frac{2\lambda}{\pi d}}{\pi d} - 0.667 \right), \lambda = (4 + 0.1 n)$. Значения n и d ввести с экрана.
29	Вычислить площадь треугольника по трем сторонам – a, b, c . Длины сторон ввести с клавиатуры.
30	Даны два числа. Найти среднее арифметическое кубов этих чисел и среднее геометрическое модулей этих чисел.

Средний уровень

Задание: составить структурную схему алгоритма и проект программы вычисления функции, один параметр ввести с клавиатуры, а другой задать как константу, все вычисляемые значения вывести на экран.

№ вар.	Функция $y = F(x)$	Значения параметров	№ вар.	Функция $y = F(x)$	Значения параметров
1	$y = e^{2x} + 9.7^c ;$ $c = a^2 + \sqrt{b * x}$; $a = \lg x$	$x=3.5$ $b=0.4$	16	$y = \cos^2 b + b \cos^4 a^2 ;$ $a = \sqrt[3]{b+c} ;$ $b = x + c^2$	$x=8.52$ $c=9$
2	$y = xa^3 + b^2 ;$ $a = \ln x ;$ $b = e^{2x} + ax$	$x=1.3$ $k=4$	17	$y = \cos^3(a+b^3) ;$ $a = tx + \sqrt{b} ;$ $b = \lg^2 x $	$x=0.9$ $t=2$
3	$y = a^3 / b^2 ;$ $a = e^{\sqrt{ x }} ;$ $b = (\sin p^2 + x^3)$	$x=2.1$ $p=1$	18	$y = a^3 / \cos c ;$ $c = \lg a + b^2 ;$ $a = \sqrt{ x } + e^{\sqrt{b}}$	$x=-8$ $b=9.5$
4	$y = \sqrt[5]{ a-bx } ;$ $a = \lg x ;$ $b = \sqrt{x^2 + t^2}$	$x=2.7$ $t=-6$	19	$y = xp^2 + t^5 ;$ $p = x^2 - \sqrt{ x } ;$ $t = x^2 + a^2$	$x=4$ $a=3.7$
5	$y = \operatorname{tg}^3 x^2 + kt;$ $x = pt^2 + \sqrt{k};$ $k = \sqrt{pt}$	$t=4.1$ $p=3$	20	$y = \sin^3 ax + \sqrt{b} \cos x^2 ;$ $a = \ln x ;$ $b = x^4 + \lg p^3$	$x=1.4$ $p=1.6$
6	$y = \sin^2(a + \operatorname{tg}^3 b)$ $a = \sqrt{ x } ;$ $b = x^4 + m^2$	$m=2$ $x=1.1$	21	$y = \ln a / \lg b^3 ;$ $a = \sin(x^2 + b^2);$ $x = n^b + b^2$	$n=8.1$ $b=1.6$

№ вар.	Функция $y = F(x)$	Значения параметров	№ вар.	Функция $y = F(x)$	Значения параметров
7	$y = \lg^3 a + \cos^5 x;$ $a = c^4 + k^3;$ $c = \sqrt{ x }$	$k=8.2$ $x=5$	22	$y = \lg^4 x+t ;$ $x = p^2 + t;$ $t = \sin m^3$	$m=5.7$ $p=4$
8	$y = 7e^{\sqrt{ x }} + \cos^4 x$ $x = a + (b+c)^3;$ $a = \sin b$	$b=2.2$ $c=3.7$	23	$y = \ln^{a+b} + \frac{a^2}{a+t};$ $a = \lg tx+b^2 ;$ $t = xb^2 + \sqrt{x}$	$b=0.3$ $x=5.2$
9	$y = \sqrt[3]{x^2 + c^2};$ $x = e^{mk};$ $c = \cos^2 m + k^2$	$k=1$ $m=1.8$	24	$y = \cos x^5 - b \sin^2 x;$ $x = a^3 + \sqrt{t+b};$ $a = t^2 b$	$t=6.2$ $b=1.8$
10	$y = e^x + 5.8^c;$ $c = a^2 + \sqrt{b};$ $a = b^3 + \ln b $	$x=2.8$ $b=1.3$	25	$y = x^3 / t^2;$ $x = e^{\sqrt{p+a}};$ $t = p^3 + a^3$	$a=2$ $p=2.6$
11	$y = c^2 + \sqrt{ a };$ $c = \lg b ;$ $a = (b+x)^3$	$b=7$ $x=2$	26	$y = x^2 + \sqrt[3]{ x };$ $x = \cos^2 b + \sin^2 a;$ $a = \sqrt{b+t^2}$	$b=8.1$ $t=2$
12	$y = \operatorname{arctg}^2 x ;$ $x = t^3 + b^2;$ $t = b^3 + e^{\sqrt{q}}$	$q=2$ $b=1.8$	27	$y = \operatorname{tg}4x + \sin x^2;$ $x = \ln ct + a^2;$ $c = t^2 + \sqrt{a}$	$t=-3$ $a=76$
13	$y = az^7 + \sin^2 w;$ $z = \cos^2 a + w^2;$ $w = x^2 \sqrt{ a+x }$	$x=1.9$ $a=-0.9$	28	$y = \cos^4(a^3 + b);$ $a = b + t^2 e^t;$ $t = k^2 + \sqrt{b}$	$b=2.19$ $k=1.7$
14	$y = \sin^4(a^2 + b^2);$ $a = \sqrt{b+t};$ $t = b^2 + k^3$	$b=6$ $k=3.4$	29	$y = \lg^3 p + x;$ $p = x(a + b^3);$ $x = e^{2a} + \sqrt{b}$	$a=6$ $b=4.3$
15	$y = \cos^3 x + a ;$ $x = e^b;$ $b = a + \sqrt{a + p^2}$	$a=5.5$ $p=4$	30	$y = \ln^5 x + a^2 ;$ $x = t^2 \sqrt{ a+b };$ $a = t + b^3$	$t=3$ $b=4.2$

Высокий уровень

Задание: составит структурную схему алгоритма и проект программы, исходные данные ввести с клавиатуры, результат вывести на экран.

№ вар.	Задача
1	Тело движется по закону $S = t^3 - 3t^2 + 2$. Вычислить скорость тела в момент времени t . Значение t ввести с клавиатуры (Функция скорости есть производная от функции расстояния по времени).
2	Ввести координаты точки плоскости (x, y) . Осуществить переход к полярным координатам (ρ, ϕ) , где $\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$, $\tan \phi = y/x$.
3	Найти период $T = 2\pi\sqrt{LC}$ и частоту $v = \frac{1}{T}$ колебаний в контуре, емкость конденсатора в котором $-C$, индуктивность $-L$. Значения C и L ввести с клавиатуры. Указать единицы измерения вводимых и выводимых величин.
4	Написать программу определения катета и площади прямоугольного треугольника, по заданным катету и гипotenузе. Длины катета и гипotenузы ввести с экрана.
5	Найти корни квадратного уравнения $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$, введя с экрана коэффициенты a , b , c (коэффициент a не равен 0), для которых дискриминант положителен.
6	В колебательном контуре емкость конденсатора $C = 10^{-6} \Phi$, индуктивность катушки $L = 0.04 \text{ Гн}$, амплитуда напряжения на конденсаторе $U = 100 \text{ В}$. Найти амплитуду силы тока $I = U \sqrt{\frac{C}{L}}$; полную энергию $W = \frac{LI^2}{2}$. Указать единицы измерения вводимых и выводимых величин.
7	Найти косинус угла между векторами $\vec{a} = (a_1, a_2)$ и $\vec{b} = (b_1, b_2)$ по формуле $\cos \alpha = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{a} \cdot \vec{b} }$, где модуль вектора $ \vec{a} = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$. Скалярное произведение векторов вычисляется по формуле $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2$.
8	Написать программу нахождения гипotenузы и площади прямоугольного треугольника по двум данным катетам. Длины катетов ввести с экрана.
9	Вычислить корень уравнения $2x/a + b - 12 = 0$ при различных значениях параметров a , b . Значения a , b ввести с экрана.
10	Используя формулу расстояния от точки до плоскости

№ вар.	Задача
	$\rho = \frac{ ax_0 + by_0 + cz_0 + d }{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$, вычислить расстояние от точки $M(x_0, y_0, z_0)$ до плоскостей $4x - 2y - 5z - 5 = 0$ и $2x - y + 3z + 1 = 0$. Координаты точки M ввести с экрана.
11	Тело движется по закону $S = t^3 - \sqrt{t}$. Вычислить скорость тела и расстояние в момент времени T . Значение T ввести с клавиатуры (функция скорости есть производная от функции расстояния по времени).
12	Даны целые положительные числа a и b ($a > b$). На отрезке длины a размещено максимально возможное количество отрезков длины b (без наложений). Используя операцию деления нацело, найти количество отрезков B , размещенных на отрезке a .
13	Вычислить $Z = (v1 + v2 + v3)/3$, где $v1, v2, v3$ – объемы шаров с радиусами R_1, R_2, R_3 соответственно. Значения радиусов ввести с экрана.
14	Окружность вписана в квадрат заданной площади. Найти площадь квадрата, вписанного в эту окружность. Во сколько раз площадь вписанного квадрата меньше площади заданного?
15	Четырехугольник задан координатами своих вершин. Найти его периметр. Вершины ввести с клавиатуры.
16	Задан треугольник ABC длинами своих сторон a, b, c . Определить его медианы (медиана, проведенная к стороне a , равна $0.5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$), значения a, b, c ввести с экрана.
17	При изменении силы тока в катушке, индуктивность которой $L=0.7 \text{ Гн}$, в $m = 2$ раз энергия магнитного поля изменилась на $\Delta w = 4 \text{ Дж}$. Найти начальные значения энергии $w_1 = \frac{\Delta w}{m^2 - 1}$ и силы тока $I_1 = \sqrt{\frac{2w_1}{L}}$
18	Задан треугольник ABC длинами своих сторон a, b, c . Определить его биссектрисы (биссектриса, проведенная к стороне a , равна $\frac{1}{b+c}\sqrt{bc(a+b+c)(b+c-a)}$. Значения сторон a, b, c ввести с экрана.
19	Определить периметр треугольника, заданного координатами его вершин. Координаты вершин ввести с клавиатуры.
20	Вычислить $Z=(R_1 + R_2 + R_3)/3$, где R_1, R_2, R_3 – радиусы шаров с объемами V_1, V_2, V_3 соответственно. Радиус шара вычислять по соответствующей формуле. Значения объемов ввести с экрана.
21	Вычислить значение функции $y = \operatorname{sh}(x) \cdot \operatorname{tg}(x+1) - \operatorname{tg}^2(2 + \operatorname{sh}(x-1))$, где $\operatorname{sh}(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$. Значение x ввести с клавиатуры.

22	Даны длины a , b и c сторон некоторого треугольника. Найти медианы треугольника, сторонами которого являются медианы исходного треугольника. Длина медианы, проведенной к стороне a , равна $0.5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$
23	При каком значении напряжения на конденсаторе колебательного контура (волях амплитудного значения $\frac{U}{U_{\max}}$) и через какое время (в волях периода t/T) энергия электрического поля будет в n раз отличаться от энергии магнитного поля? Значение n ввести с экрана $\frac{U}{U_{\max}} = \sqrt{\frac{n}{n+1}}, \quad \frac{t}{T} = \frac{\arccos \sqrt{\frac{n}{n+1}}}{2\pi}$
24	Вычислить объем усеченной пирамиды, основаниями которой являются квадраты со сторонами a и b $V = h(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2)/3$; S_1, S_2 – площади оснований, h – высота пирамиды. Значения a, b, h ввести с экрана.
25	Вычислить рентабельность работы предприятия за месяц по формуле $рент = \text{прибыль}/\text{ себестоимость} \cdot 100\%$, если себестоимость продукции в текущем месяце уменьшилась по сравнению с прошлым на 5 %. Значение прибыли и себестоимости за прошлый месяц ввести с экрана
26	Вычислить объем усеченного конуса, основания которого имеют радиусы R и r $V = h(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2)/3$; S_1, S_2 – площади оснований, h – высота конуса. Значения R, r, h ввести с экрана.
27	Найти радиусы описанной R и вписанной окружностей r для правильного многоугольника с числом сторон n и длиной стороны a $R = \frac{a}{2 \sin(\pi/n)}, \quad r = \frac{a}{\operatorname{tg}(\pi/n)}$. Значения n и a ввести с экрана.
28	Треугольник задан координатами своих вершин. Найти его площадь, используя формулу Герона Значения a, b и c – длины сторон треугольника. Координаты вершин ввести с клавиатуры. Для вычисления длины отрезка между точками $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ использовать формулу $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
29	Идет k -я секунда суток. Определить, сколько целых часов (H) и целых минут (M) прошло с начала суток. Вывести на экран фразу: «Это часы-минут». Вместо многоточий поставить вычисленные значения H и M .
30	Вычислить рентабельность работы предприятия за месяц по формуле $рент = \text{прибыль}/\text{ себестоимость} \cdot 100\%$, если себестоимость продукции в текущем месяце уменьшилась по сравнению с прошлым на 5 %. Значение прибыли и себестоимости за прошлый месяц ввести с экрана.