ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ № 3
«Варианты задач со структурой СЛЕДОВАНИЕ»

Выполнение заданий осуществляется следующим образом:

1. Предложенные формулы записать в виде операторов присваивания. Числа представить в виде констант языка программирования, переменные по необходимости переобозначить.

2. Подготовить задачу к решению на ЭВМ, выполнить постановку задачи, математическое описание, разработку алгоритма и программы. Рассчитать контрольный вариант по предложенным численным значениям входных данных и отладить программу.

Вариант 1

1. $Q = -0{,}5^2$, $\quad m = e^{x-1}$,

$t_0 = 0$, $\quad y = \sqrt{x-1}$,

$\varphi = \dfrac{1}{4}$, $\quad f = (\sin x)^{\cos x}$.

2. Вычислить объем правильной треугольной пирамиды, если известны двугранный угол при боковом ребре L и радиус R круга, описанного около одной из боковых граней:

$$V = \frac{R^2}{12} \cdot \frac{\cos\dfrac{L}{2}}{\sin^6\left(\dfrac{L}{2}\right)} \cdot \left(3 \cdot \sin^2\frac{L}{2} - \cos^2\frac{L}{2}\right),$$

если R = 6 см, L = 30°.

Вариант 2

1. $\Delta = 0{,}00005$, $\quad m = \dfrac{x \cdot \sin y}{2}$,

$V_t = -1{,}5 \cdot 10^2$, $\quad y = 2 \cdot \sin^2(3{,}14 + z)$,

$m_1 = 2^5$, $\quad x = g \cdot e\left(e^{-b}\right)$.

2. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с площадью и острым углом φ. Площадь большей грани равна Q. Найти объем призмы по формуле

$$V = \frac{Q}{2}\sqrt{S \cdot \sin 2\varphi},$$

если S = 35 см^2, φ = 0,45 рад, Q = 100 см^2.

Вариант 3

1. $z = -\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$, $\quad y = \sqrt[5]{\frac{mc-1}{11}}$,

$\beta = 13{,}2 \cdot 10^3$, $\quad f = \frac{\sin x}{x + e^x}$,

$\sigma = 25\,000$, $\quad t = \frac{\sin x - a \cdot \cos x}{\cos x + b}$.

2. Найти радиус основания цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую поверхность:

$$R = \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}},$$

если V = 750 см^3.

Вариант 4

1. $S = 1000$, $\quad f = \sin x \cdot \sqrt{\frac{a}{b+c}}$,

$\Delta l = 3{,}75 \cdot 10^3$, $\quad y = e^x + x$,

$\mu = \frac{1}{2}$, $\quad t = \ln\left(x^2 - ax + 4\right)$.

2. В прямоугольной пирамиде двугранный угол при основании равен α. Определить наклон бокового ребра к плоскости основания пирамиды по формуле

$$\alpha = \operatorname{arctg}\left(\frac{1}{2} \cdot \operatorname{tg} L\right),$$

если L = 62°. Результат напечатать в градусной мере.

Вариант 5

1. $c = 13\,000 \cdot 10^{-3}$, $\quad t = \frac{3}{\sqrt{2}} \operatorname{tg} x$,

$\lambda = \left(\frac{1}{3}\right)^{-4}$, $\quad b = 7{,}39 \cdot 10^{-3} \cdot x$,

$$x_{\text{нач}} = \sqrt{-64}, \qquad y = 2\ln ab.$$

2. Основание прямого параллелепипеда – ромб с острым углом φ и меньшей диагональю *d*. Найти объем параллелепипеда, если большая диагональ его составляет с плоскостью боковой грани угол *L*:

$$V = \frac{d^3 \operatorname{ctg}^3 \frac{\varphi}{2}}{2\sin L}\sqrt{\sin\left(\frac{\varphi}{2}+l\right)\cdot\sin\left(\frac{\varphi}{2}-l\right)},$$

если *d* = 18 см, φ = 0,68 рад, *L* = 0,36 рад.

Вариант 6

1. $Q = \frac{1}{5}$, $\qquad z = x^{y+t}$,

$\gamma = 10^5$, $\qquad m = a + \frac{b}{c+d}$,

$q = 2{,}85$, $\qquad t = \sqrt{x^2 - a^2}$.

2. Полная поверхность правильной четырехугольной пирамиды равна *S*, угол наклона боковой грани к плоскости основания равен *L*. Определить объем пирамиды по формуле

$$V = \frac{S\cdot\sin L}{24\cos^3\left(\frac{L}{2}\right)}\cdot\sqrt{|2S\cdot\cos L|},$$

если $S = 0{,}54$ м^3, $L = 0{,}8$ рад.

Вариант 7

1. $x_1 = -0{,}019$, $\qquad a = \sin^2 a$,

$\omega = 17$, $\qquad S = a^{x+2}$,

$t = 49^{0{,}5}$, $\qquad t = \sqrt{x^2 - a^2 - \ln\frac{a+b}{x}}$.

2. По неподвижной наклонной плоскости, образующей угол *L* с горизонтом, начинает соскальзывать без трения тело массой m_1. На расстоянии *l* от начала движения в него попадает тело массой m_2, летящее горизонтально. При этом тела останавливаются. Определить скорость второго тела до удара по формуле

$$V = \frac{m_1\cdot\sqrt{2ql\cdot\sin L}}{m_2\cos L},$$

если m_1 = 0,25 кг, l = 1,2 м, m_2 = 0,3 кг, L = π/6, q = 9,81 м/с^2.

Вариант 8

1. $\eta = 0{,}05 \cdot 10^2$, $t = (\sin a)^{\cos b}$,

$\pi = 3{,}1415926$, $y = \dfrac{1}{x-1}$,

$r = -10\,000\,000$, $z = e^{\sin^3 xa}$.

2. Грани параллелепипеда – ромбы, которые равны между собой и расположены так, что встречаются в одной из вершин три острых угла. Найти объем параллелепипеда по формуле

$$V = 2a^3 \cdot \sin\frac{L}{2}\sqrt{\sin\frac{3}{2}L \cdot \sin\frac{L}{2}},$$

если a = 34,7 см, L = 20°.

Вариант 9

1. $y_k = 2 \cdot 10^{-2}$, $t = e^{\frac{a+b}{x}}$,

$x = 0$, $y = \sin\dfrac{\pi x}{3}$,

$p = 100\,001{,}3$, $f = \sqrt{\pi q^3\left(1 + x^4\right)}$.

2. Плоскость, проходящая через центр нижнего основания цилиндра под углом L к основанию, пересекает верхнее основание по хорде b и стягивает дугу β. Вычислить объем цилиндра по формуле

$$V = \frac{\pi b^3 \cdot \operatorname{ctg}\dfrac{\beta}{2} \cdot \operatorname{tg} L}{8\sin^2\dfrac{\beta}{2}},$$

если b = 24 см, L = 1,26 рад, β = 0,37 рад.

Вариант 10

1. $g = 9{,}8$, $y = -\cos^2 x$,

$L = \dfrac{1}{10}$, $a = \dfrac{x \cdot \sin x}{e^x}$,

$m = 1000$, $f = (2p)^2 \cdot x^{x+1}$.

2. Через две образующие конуса, составляющие угол L = π/8, проведена плоскость, образующая с плоскостью основания конуса угол β = π/12. Плоскость сечения P. Вычислить высоту конуса по формуле

$$H = \sqrt{P \cdot \operatorname{ctg}\frac{L}{2} \cdot \sin\beta},$$

если P = 1,23 см^2, L = π/8, β = π/12.

Вариант 11

1. $\Delta f = 0{,}00015$, $y = \operatorname{tg}\dfrac{a\sqrt{2}}{x}$,

$d_{\max} = 3{,}5 \cdot 10^3$, $c = \ln\left(a + e^p\right)$,

$n = 17 \cdot 10^4$, $r = \dfrac{\cos\pi(1-x)}{a+x}$.

2. Основание прямой призмы – ромб. Одна из диагоналей призмы равна α и составляет с плоскостью основания угол, равный L, а с одной из боковых граней угол, равный β. Найти объем призмы по формуле

$$V = \frac{a^3 \sin 2L \cdot \sin\beta \cdot \cos L}{4\sqrt{\cos(L+\beta)\cdot\cos(L-\beta)}},$$

если a = 28 см, L = 40°, β = 30°.

Вариант 12

1. $\varphi = 0{,}0237 \cdot 10^4$, $f = \dfrac{a}{2}\sqrt{a+c}$,

$\sigma = -32 \cdot 2^5$, $S = \dfrac{r \cdot \sin\pi}{\left|t + x^3\right|}$,

$\pi = 3{,}14$, $y = \sin bx + |c|$.

2. Шар радиусом r вписан в пирамиду, в основании которой лежит ромб с острым углом L. Боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под углом φ. Найти объем пирамиды по формуле

$$V = \frac{4}{3} r^3 \cdot \frac{\operatorname{ctg}^3\dfrac{L}{2} \cdot \operatorname{tg}\varphi}{\sin L},$$

если r = 5 см, L = 0,27 рад, φ = 0,93 рад.

Вариант 13

1. $\varphi = 5{,}5 \cdot 10^{-1}$, $a = 1 + b^2$,

$n = 3700$, $y = \dfrac{\ln(\operatorname{ctg} x)}{e^x}$,

$\Delta h = 0{,}000048$, $H = \sqrt[3]{(b + \cos x)}$.

2. На высоте конуса, как на диаметре, описан шар. Найти объем части шара, заключенной внутри конуса, если высота конуса H, а угол при вершине его осевого сечения равен $2L$:

$$V = \frac{1}{6}\pi H^3 \cdot \sin^2 L\left(1 + \cos^2 L\right),$$

если H = 10 см, L = 0,35 рад.

Вариант 14

1. $I = \dfrac{200}{2}$, $z = x + y^{-3}$,

$P_{\max} = 1{,}2 \cdot 10^{-9}$, $t = 2R \cdot \sin^2 \dfrac{\alpha}{2}$,

$L = -\dfrac{1}{8}$, $H = \sqrt[3]{(b + \cos x)}$.

2. В конус с углом при вершине осевого сечения $2L$ вписан шар. Площадь большого круга шара равна S. Определить объем конуса по формуле

$$V = \frac{1}{3} S \sqrt{\frac{S}{\pi}} \cdot \operatorname{ctg}^3 L\left(\frac{\pi}{4} - \frac{L}{2}\right) \cdot \operatorname{ctg} L,$$

если S = 314 см^2, L = 27°.

Вариант 15

1. $\Delta l = -29{,}8 \cdot 10^{-8}$, $a = \sin\left(m + \dfrac{\pi \cdot r}{2}\right)$,

$P_{\text{ср}} = 27{,}36$, $y = (\sin x)^{\cos a}$,

$K_2 = 50{,}0$, $S = \dfrac{\sqrt{ab + a^2}}{a \cdot \cos \pi x}$.

2. Полная поверхность конуса равна S. Образующая его наклонена к плоскости основания под углом L. Вычислить объем конуса по формуле

$$V=\frac{1}{3}S\cdot\frac{\operatorname{tg}\frac{L}{2}\cdot\sqrt{S\cdot\frac{\cos L}{2\pi}}}{\cos\frac{L}{2}},$$

если S = 150 см^2, L = 0,55 рад.

Вариант 16

1. $A=555$, $x=q\cdot\ln|a|$,

$N_0=-6420{,}001$, $C=f\left(m-\sqrt[3]{1+a^2}\right)^2$,

$Q=0{,}024\cdot 10^6$, $y=e^{\frac{a}{a+z}}$.

2. Объем правильной четырехугольной пирамиды равен V. Боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под углом L. Определить полную поверхность пирамиды по формуле

$$S=2\cdot\sqrt[3]{36V^2\cdot\operatorname{ctg}^2 L}\cdot\frac{\cos^2\frac{L}{2}}{\cos L},$$

если V = 920 см^3, L = 0,76 рад.

Вариант 17

1. $V_0=14\cdot\frac{l}{4}$, $y=e^{ax\cos x}$,

$\xi=348\cdot 10^8$, $p=\sqrt[5]{(b+\cos x)}$,

$t=0{,}257\cdot 10^5$, $a=\left(3x+2\sin x^2\right)^2$.

2. В правильной четырехугольной пирамиде расстояние от центра основания до боковой грани равно d, угол между высотой пирамиды и боковой гранью равен L. Определить полную поверхность конуса по формуле

$$S=2\pi\cdot d^2\cdot\frac{\cos^2\left(\frac{\pi}{4}+\frac{L}{2}\right)}{\sin L\cdot\cos L},$$

если d = 8 см, L = 0,38 рад.

Вариант 18

1. $m_t=-1{,}507$, $q=\sqrt{\frac{a+b}{c}}$,

$x_2 = 81{,}3 \cdot 10^{-9}$, $y = a \cdot \sin 2x$,

$\xi = 150\,000\,000$, $t = \frac{a}{2}\sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}}$.

2. Около конуса описана пирамида. Ее основанием служит прямоугольный треугольник, один из острых углов которого равен L. Определить объем пирамиды, если известно, что радиус основания конуса равен r и образующая наклонена к плоскости основания под углом:

$$V = \frac{1}{3} r^3 \cdot \operatorname{tg}\beta \cdot \operatorname{ctg}\frac{L}{2} \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{L}{2}\right),$$

если r = 5 см, L = 0,2 рад, β = 0,8 рад.

Вариант 19

1. $m_{2p} = 22 \cdot 10^2$, $y = \sqrt[5]{d}$,

$h = -48{,}3$, $p = y^2 + \frac{4x}{3}$,

$\sigma = 0{,}0005$, $t = |c + m| \cdot \operatorname{tg} c^2$.

2. Вычислить объем правильной треугольной пирамиды, зная, что плоский угол при вершине равен L, а радиус окружности, описанной около боковой грани, – R:

$$V = \frac{4}{3} R^3 \cdot \sin^2 L \cdot \cos\frac{L}{2} \cdot \sqrt{\sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{L}{3}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{L}{3}\right)},$$

если R = 17 см, L = 0,32 рад.

Вариант 20

1. $v_{\text{ср}} = 36{,}27$, $q = \sqrt[3]{a+b}$,

$\beta = 2^{-1}$, $a = 2p \cdot r$,

$\varphi = 0{,}6 \cdot 10^5$, $y = ab \cdot \sin x$.

2. Объем правильной треугольной пирамиды равен V, угол между диагоналями двух граней, проведенными из одной и той же вершины, равен L. Найти длину стороны основания призмы по формуле

$$a = \sqrt{16\sin^2\frac{L}{2} \cdot V^2 \Big/ 3\sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{L}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{6} - \frac{L}{2}\right)},$$

если V = 1080 см^3, L = 0,62 рад.

Вариант 21

1. $x_{\min} = 0{,}025 \cdot 10^3$, $m = -\dfrac{\cos^4 x}{4}$,

$j = 1{,}0$, $S = \left(\dfrac{1}{a}\right)^2 \cdot \left(\dfrac{r}{12{,}3}\right)^3$,

$\omega = 0{,}6^{-5}$, $y = |0{,}5x + \ln a|$.

2. Объем правильной треугольной пирамиды равен V, угол наклона боковой грани к основанию пирамиды равен L. Найти полную поверхность пирамиды по формуле

$$S = \sqrt[3]{36V^3 \cdot \operatorname{tg} L \cdot \operatorname{ctg} \frac{L}{3}},$$

если V = 680 см^3, L = 0,73 рад.

Вариант 22

1. $x_{\min} = -32 \cdot 2^5$, $H = \sqrt[3]{\sin x + 1}$,

$\gamma = \dfrac{1}{5}$, $S = \dfrac{c \cdot d}{p \cdot m \cdot r}$,

$l = 2{,}71827$, $y = \ln \dfrac{2}{\sqrt{4\pi x}}$.

2. В правильной пирамиде двугранный угол при основании равен L, боковая поверхность – S. Найти расстояние от центра основания до боковой грани по формуле

$$r = \frac{\sin L}{3} \sqrt{S \cdot \sqrt{3} \cdot \cos L},$$

если S = 100 см^2, L = 0,85 рад.

Вариант 23

1. $\lambda = 2{,}6005$, $H = \sqrt{x+2} \cdot (y+4)$,

$q = 0{,}0981 \cdot 10^2$, $t = \left(x^2 + y^2\right)^2 \cdot s$,

$W = -f^3 \cdot 5$, $y = \dfrac{b-a}{b+a} - \ln a^2$.

2. Вычислить объем конуса, зная радиус r шара, вписанного в конус, и угол L, под которым из центра видна образующая конуса:

$$V = -\frac{1}{3}\pi \cdot r^3 \cdot \operatorname{tg}^3 L \cdot \operatorname{tg} 2L,$$

если r = 5 см, L = 18°.

Вариант 24

1. $x_r = -3{,}01$, $c = 143\,000\,000$,

$\sigma = 0{,}4 \cdot 10^{-12}$, $l = 0{,}3a^3 - b^a$,

$f = 0{,}267 \cdot 10^{-3} \cdot a$, $y = \dfrac{ab \cdot \cos x}{b + a} + 1$.

2. Две боковые грани треугольной пирамиды – прямоугольные равнобедренные треугольники, гипотенузы которых равны C и образуют между собой угол L. Найти объем пирамиды по формуле

$$V = \frac{1}{6} C^3 \cdot \sin\frac{L}{2} \cdot \sqrt{\cos L},$$

если C = 14 см, L = 0,65 рад.

Вариант 25

1. $\varphi = -42{,}5$, $t = \left| e^{\frac{a+b}{c}} \right|$,

$R_{ш} = 2000$, $y = 2bx - \dfrac{x^2}{b}$,

$t = 6600 \cdot 10^{-2}$, $y = \sqrt[5]{\pi d^3}$.

2. Плоскость, проходящая через центр нижнего основания цилиндра под углом L к основанию, пересекает верхнее основание по хорде, равной b и стягивающей дугу β. Вычислить объем цилиндра по формуле

$$V = \pi b^3 \cdot \mathrm{ctg}\frac{\beta}{2} \cdot \mathrm{tg}\, L \Big/ \left(8 \sin^2\frac{\beta}{2}\right),$$

если b = 24 см, L = 26°, β = 37°.

Вариант 26

1. $D_{ср} = -4{,}004$, $t = \left| a^2 + b^2 \right|$,

$X_S = 0{,}35 \cdot 10^{12}$, $S = \dfrac{r \cdot \sin \pi x}{x^2}$,

$t = 27^{-1/3}$, $y = a^{x/2} \sqrt{\dfrac{a - b}{2}}$.

2. Шар радиусом r вписан в пирамиду, в основании которой лежит ромб с острым углом L. Боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под углом φ. Найти объем пирамиды по формуле

$$V = \frac{4}{3} r^3 \frac{\operatorname{ctg}^3 \frac{\varphi}{2} \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\sin L},$$

если r = 5 см, L = 0,27 рад, φ = 0,093 рад.

Вариант 27

1. $\mu = 50,2,$ $\quad q = \frac{\operatorname{tg} b}{\sqrt[3]{c + |x|}},$

$T_{\text{н}} = 8 \cdot 10^{-4},$ $\quad f = -\cos^2 x + \sin x^2,$

$\varepsilon = 0,3,$ $\quad z = \ln(a + b) \cdot e^{a+b}.$

2. При быстром торможении трамвай, имевший скорость V, начал двигаться «юзом». Определить расстояние, которое он пройдет с момента торможения до полной остановки при коэффициенте трения между колесами и рельсами k:

$$S = \frac{V^2}{2} kg,$$

если V = 25 км/ч, k = 0,2, g = 9,80665 м/с^2.

Вариант 28

1. $n_s = -0{,}16,$ $\quad z = \ln \frac{2}{\sqrt{4\pi x}},$

$\lambda = \frac{1}{25},$ $\quad f = q \cdot \sin|a|,$

$\pi = 314 \cdot 10^{-2},$ $\quad S = t^x + e^{t^2 + x}.$

2. Найти полную поверхность правильной треугольной пирамиды по данному объему V и углу L между боковой гранью и плоскостью основания

$$S = \frac{2\sqrt{3} \cdot \cos^2 \frac{\alpha}{2}}{\cos \alpha} \cdot \sqrt{9V^2 \operatorname{ctg}^2 \alpha},$$

если V = 950 см^3, L = 0,7 рад.

Вариант 29

1. $l_x = 256,$ $\quad m = \left| \frac{x + a}{a} \right|,$

$a_{10} = -0{,}3^3,$ $\quad f = \sin a + 2\cos b,$

$$\varphi = 0,47 \cdot 10^3, \qquad y = a^{x+1}\sqrt{x} + e^r.$$

2. В шар радиусом R вписан усеченный конус. Основания усеченного конуса, отсекающие от шара два сегмента с дугами в осевом сечении, соответственно равны L и β. Найти боковую поверхность отсеченного конуса

$$S = 2\pi r^2 \cdot \sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2},$$

если β = 215 рад, α = 0,75 рад, R = 15 см.

Вариант 30

1. $$H_x = 14{,}3 \cdot 10^9, \qquad z = \ln\frac{2}{a \cdot \sqrt{4\pi x}},$$

$$z_0 = \left(\frac{1}{8}\right) \cdot 2^4, \qquad f = q \cdot \sqrt[3]{b+c},$$

$$\xi = -0,000064, \qquad S = -\sin\frac{t-x}{t^2+x}.$$

2. Найти полную поверхность правильной треугольной пирамиды по данному ее объему V и углу между боковой гранью и плоскостью основания L:

$$S = \frac{2\sqrt{3} \cdot \cos^2\frac{L}{2}}{\cos L} \cdot \sqrt[3]{9V^2 \operatorname{ctg}^2 L},$$

если V = 950 см^3, L = 0,7 рад.