КСР № 4

Задание 1.

№ варианта	**Задание 1.1.** Запишите по правилам алгоритмического языка выражения:
1	$\dfrac{x+y}{x-1/2}-\dfrac{x-z}{xy};$
2	$\dfrac{\sqrt{\lvert \sin^2 x\rvert}}{3{,}01x-e^{2x}};$
3	$(1+z)\dfrac{x+\frac{y}{z}}{a-\frac{1}{1+x^3}};$
4	$\dfrac{\lvert\cos x^3-\sin^2 y\rvert}{\sqrt[4]{\lvert\ln x\rvert}+xy};$
5	$(x^n)^{m+2}+x^{n^m};$
6	$\ln\left(y^{-\sqrt{\lvert x+1\rvert}}\right)\cdot\sin^2\operatorname{arctg} z;$
7	$\dfrac{(a+b)^n}{1+\dfrac{a}{a^m-b^{m-n}}};$
8	$r_{ij}^{\lvert x-y\rvert}-0.15\lvert\sin e^{-z^2}\rvert;$
9	$\dfrac{\left(a_i^{2l}+b_{j+1}^{2k}\right)\cdot(3^n-x^2y)}{z-\dfrac{d_{i,j+1}+1}{z+\frac{y}{\sqrt{t^2+xyz}}}};$
10	$a^{(x+y)/2}-\sqrt[3]{\dfrac{x-1}{\lvert y\rvert+1}}\cdot e^{-(y+u/2)}$
11	$e^{\cos\sqrt{\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}}}$
12	$\left(\dfrac{(x-4)^2+a}{b\cos^2(x)}\right)^{5\,tg(x)}$
13	$\dfrac{ax^2\ln(x)}{x+a}-\sqrt{\dfrac{e^{ax}\cos(ax)}{x^2+a}}$
14	$\sqrt[5]{\ln\left(\dfrac{e^{ax}\cos(ax)}{x^2+a}\right)}$

15	$\sqrt{\left\lvert \ln(x)+\dfrac{\sqrt{x^2+a^3}}{1+\dfrac{a}{e^x}} \right\rvert}$

№ варианта	**Задание 1.2.** Запишите в обычной математической форме арифметические выражения:
1	*5*arctg(x)-arctg(y)/4;*
2	*lg(u*(1/3)+sqrt(v)+z);*
3	*ln(y*(-sqrt(abs(x))));*
4	*abs(x**(y/x)-(y/x)**(1/3));*
5	*sqrt((x1-x2)**2+(y1-y2)**2);*
6	*exp(abs(x-y))*(tg(z)**2+1)**x;*
7	*lg(sqrt(exp(x-y))+x**abs(y)+z);*
8	*sqrt(exp(a*x)*sin(x)**n)/cos(x)**2;*
9	*sqrt(sin(arctg(u))**2+abs(cos(v)));*
10	*abs(cos(x)+cos(y))**(1+sin(y)**2);*
11	*a/b/c/d*p*q;*
12	*x**y**z/a/b;*
13	*4/3*3.14*r**3;*
14	*b/sqrt(a*a+b);*
15	*d*c/2/R+a**3* (a**b)**c/2*

Примечание: ** эквивалентны ^.

Для заданий 2-10 рассмотреть тестовые примеры.

Задание 2. Составить алгоритм решения задачи с помощью алгоритмического языка псевдокод и с помощью блок-схем, используя конструкцию линейного алгоритма.

№ варианта	**Задание 2.1.**
1	Вычислить площадь поверхности и объем усеченного конуса по следующим формулам $S = \pi\ (R + r)\ l + \pi R^2 + \pi r^2$; $V = (1/3)\ \pi\ (R^2 + r^2 + Rr)\ h$.
2	Вычислить координаты центра тяжести трех материальных точек с массами m_1, m_2, m_3 и координатами (x_1,y_1), (x_2,y_2), (x_3,y_3) по формулам: $x_c = (m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3) / (m_1 + m_2 + m_3)$; $y_c = (m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3) / (m_1 + m_2 + m_3)$.
3	Вычислить площадь треугольника со сторонами a, b, c по формуле Герона: $S = \sqrt{p\ (p-a)(p-b)(p-c)}$, где p – полупериметр, вычисляемый по формуле (a+b+c)/2.
4	Вычислить координаты точки, делящей отрезок a_1a_2 в отношении $n_1{:}n_2$ по формулам:

	$x = (x_1 + \gamma x_2)/(1 + \gamma)$; $y = (y_1 + \gamma y_2)/(1 + \gamma)$, где $\gamma = n_1/n_2$.
5	Вычислить медианы треугольника со сторонами a, b, c по формулам: $m_a = 0.5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$; $m_b = 0.5\sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2}$; $m_c = 0.5\sqrt{2b^2 + 2b^2 - c^2}$;
6	Вычислить площадь круга и длину окружности по введенному значению радиуса.
7	Вычислить площадь S и периметр L эллипса по введенным значениям полуосей a и b: $S := \pi \cdot a \cdot b$; $L = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{1}{2}(a^2 + b^2}$.
8	Вычислить объем V и площадь боковой поверхности цилиндра S по введенным значениям радиуса основания R и высоты цилиндра H. $V = \pi \cdot R^2 \cdot H$; $S = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot H$.
9	Вычислить объем V и площадь боковой поверхности конуса S по введенным значениям радиуса основания r, высоты h и образующей l: $V = \frac{1}{3}\pi \cdot r^2 \cdot h$; $S = \pi \cdot r \cdot l$.
10	Вычислить объем V и площадь поверхности S сферы по введенному значению радиуса r: $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$; $S = 4 \cdot \pi \cdot r^2$.
11	Дано целое четырехзначное число. Используя операции div и mod, найти сумму его цифр.
12	Дана сторона равностороннего треугольника. Найти площадь этого треугольника и радиусы вписанной и описанной окружностей.
13	Даны координаты трех вершин треугольника (x1, y1), (x2, y2), (x3, y3). Найти его периметр и площадь.
14	Дана длина окружности. Найти площадь круга, ограниченного этой окружностью.
15	Дана площадь круга. Найти длину окружности, ограничивающей этот круг.

№ варианта	**Задание 2.2.**
1	**В** треугольнике известны три стороны *a, b* и *c*. Найти (в градусах) углы этого треугольника, используя формулы: $cos\ A = \dfrac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$; $sin\ B = \dfrac{b\, sin\ A}{a}$; $C = 180 - (A + B)$
2	В треугольнике известны две стороны *a, b* и угол *C* (в градусах) между ними.

	Найти сторону *c* и угол *A* (в радианах), используя формулы: $$sin\,A = \frac{a\,sin\,C}{c};\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\,cos\,C.$$
3	Найти центр и радиус окружности *R*, проходящей через три заданные точки на плоскости $M_1(x_1, y_1)$, $M_2(x_2, y_2)$, $M_3(x_3, y_3)$, используя формулы: $S = \frac{abc}{4R}$, где *a*, *b* и *c* стороны треугольника. Расстояние между двумя точками $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$. Площадь треугольника по формуле Герона: $S = \sqrt{p \cdot (p-a) \cdot (p-b) \cdot (p-c)}$, где *p* – полупериметр треугольника.
4	В треугольнике известны две стороны *a*, *b* и угол *C* (в градусах) между ними. Найти сторону *c* и угол *B* (в градусах), используя формулы: $$sin\,B = \frac{b\,sin\,C}{c};\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\,cos\,C.$$
5	В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна *a*, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом *A* (в градусах). Найти высоту, объем пирамиды и площадь сечения, проходящего через вершину пирамиды и диагональ основания *d*, используя формулы: $$V = \frac{1}{3} S_{осн} \cdot H,\ S_{сеч} = \frac{1}{2} H \cdot d, \text{ где } H = \frac{a\sqrt{2}}{2} tg\,A,\ d = a\sqrt{2}.$$
6	В треугольнике известны две стороны *a*, *b* и угол *C* (в градусах) между ними. Найти площадь треугольника и сторону с, используя формулы: $$S = \frac{b\,a\,sin\,C}{2};\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\,cos\,C.$$
7	Треугольник задан величинами своих углов (в градусах) и радиусом описанной окружности *R*. Вычислите стороны треугольника и его площадь, используя формулы: $$\frac{a}{sin\,\alpha} = \frac{b}{sin\,\beta} = \frac{c}{sin\,\gamma} = 2R,\ S_\Delta = \frac{a \cdot b \cdot \sin(\gamma)}{2}$$
8	По координатам трёх вершин некоторого треугольника $M_1(x_1, y_1)$, $M_2(x_2, y_2)$, $M_3(x_3, y_3)$ найдите его площадь и угол $\angle M_1 M_2 M_3$ (в градусах), $S = \lvert M_1M_2 \rvert \cdot \lvert M_2M_3 \rvert \cdot \sin(\angle M_1M_2M_3)/2$.
9	Вычислить угол (в градусах) между прямой $\frac{x - x_1}{m} = \frac{y - y_1}{n} = \frac{z - z_1}{p}$ и плоскостью $Ax + By + Cz + D = 0$, найти расстояние *d* от точки $M(x_1, y_1, z_1)$ до данной плоскости, используя формулы: $$\varphi = arcsin\left(\frac{\lvert Am + Bn + Cp \rvert}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}} \right),$$

	$d = \dfrac{\lvert Ax_1 + By_1 + Cz_1 + D \rvert}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$.
10	Прямоугольный треугольник с катетами *a* и *b* вращается около гипотенузы. Найти гипотенузу *c*, объем и площадь полной поверхности полученного тела вращения, используя формулы: $$V = \frac{\pi}{3} R^2 c = \frac{\pi}{3} \frac{a^2 b^2}{c}, \quad S_{полн} = \pi R(a+b), \text{ где } R = \frac{ab}{c}.$$
11	В правильной усеченной четырехугольной пирамиде стороны нижнего и верхнего оснований равны *a* и *b*, а высота *H*. Найти апофему, объем и площадь боковой поверхности усеченной пирамиды, используя формулы: $S_{бок} = \dfrac{l(P_1 + P_2)}{2} = (a+b)\sqrt{4H^2 + (a-b)^2}$, где P_1, P_2 - периметры оснований, апофема $l = \dfrac{1}{2}\sqrt{4H^2 + (a-b)^2}$, $V = \dfrac{1}{3} H \cdot (S_1 + \sqrt{S_1 \cdot S_2} + S_2)$, S_1, S_2 - площади оснований.
12	В усеченном конусе известны радиусы оснований *R* и *r* и угол *A* (в градусах) наклона образующей к поверхности большего основания. Найти высоту и объем усеченного конуса, используя формулы: $$V = \frac{1}{3}\pi H \cdot (R^2 + Rr + r^2), \text{ где } H = (R - r)\, tg\, A.$$
13	правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна *a*, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом *A* (в градусах). Найти площади боковой и полной поверхности пирамиды, используя формулы: $$S_{полн} = S_{осн} + S_{бок}, \text{ где } S_{бок} = a^2\sqrt{2\, tg^2 A + 1}$$
14	В правильной треугольной пирамиде известны сторона основания *a* и угол *A* (в градусах) наклона боковой грани к плоскости основания. Найти объем, площадь основания и высоту пирамиды, используя формулы: $$V = \frac{1}{3} S_{осн} \cdot H, \text{ где } S_{осн} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4},\ H = \frac{a\sqrt{3}}{6}\, tg\, A.$$
15	Вычислить угол (в градусах) между прямой $\dfrac{x - x_1}{m} = \dfrac{y - y_1}{n} = \dfrac{z - z_1}{p}$ и плоскостью $Ax + By + Cz + D = 0$, найти расстояние *d* от точки $M(x_1, y_1, z_1)$ до данной плоскости, используя формулы: $$\varphi = arcsin\left(\frac{\lvert Am + Bn + Cp \rvert}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}}\right),$$ $$d = \frac{\lvert Ax_1 + By_1 + Cz_1 + D \rvert}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}.$$

Задание 3. Составить алгоритм решения задачи с помощью алгоритмического языка псевдокод и с помощью блок-схем, используя конструкцию алгоритма с ветвлением.

№ варианта	Задание 3.1
1	Составить программу для решения квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$.
2	Определить максимальное четное число из двух введенных.
3	Определить, можно ли из отрезков с длинами x, y и z построить треугольник.
4	Ввести два числа a и b. Большее число заменить утроенным произведением, меньшее – полусуммой.
5	Если среди трех чисел a, b, c имеется хотя бы одно четное, то найти максимальное число, иначе – минимальное.
6	Определить, в каком квадранте находится точка с координатами x и y и вывести номер квадранта на экран.
7	Найти квадрат наибольшего из двух чисел a и b. Вывести на экран число 1, если наибольшим является число a, число 2 – если наибольшим числом является b.
8	Определить, попадает ли точка с координатами x и y в круг радиусом R. Если точка попадает в круг, вывести на экран единицу, в противном случае – ноль.
9	Написать алгоритм решения задачи, которая решает уравнение ax + b = 0 относительно x для любых чисел a и b, введенных с клавиатуры. Все числа считаются действительными.
10	Написать алгоритм решения задачи, которая определяет, лежит ли точка A(x,y) внутри некоторого кольца («внутри» понимается в строгом смысле, т.е. случай, когда точка A лежит на границе кольца, недопустим). Центр кольца находится в начале координат. Для кольца заданы внутренний и внешний радиусы r1, r2. Координаты x и y вводятся с клавиатуры.
11	Даны две переменные целого типа: A и B. Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной произведение этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения.
12	Даны две переменные целого типа: A и B. Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной минимальное из этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения.
13	Даны целочисленные координаты точки на плоскости. Если точка не лежит на координатных осях, то вывести 0. Если точка совпадает с началом координат, то вывести 1. Если точка не совпадает с началом координат, но лежит на оси OX или OY, то вывести соответственно 2 или 3.
14	Даны вещественные координаты точки, не лежащей на координатных осях OX и OY. Вывести номер координатной четверти, в которой находится данная точка.
15	Дано целое число, лежащее в диапазоне от –999 до 999. Вывести строку – словесное описание данного числа вида "отрицательное двузначное число", "нулевое число", "положительное однозначное число" и т.д.

№ варианта	**Задание 3.2.** Вычислить значения функции $y(x)$ на заданном интервале с заданным шагом h:

1	$y(x)=\begin{cases}x^2+1\ , & x<0\\ x-2.1\ , & x>1.4\\ \cos(ax)\ , & 0\le x\le 1.4\end{cases}$, a= 0.8 π, $x \in$ [-1, 2], h = 0.2
2	$y(x)=\begin{cases}ax^2\ln(x)\ , & 1\le x\le 2\\ 1\ , & x<1\\ e^{ax}\cos(x)\ , & x>2\end{cases}$, a= 18.5, $x \in$ [0.4, 2.2], h = 0.2
3	$y(x)=\begin{cases}\frac{a}{x}+bx^2\ , & x<4\\ x\ , & 4\le x\le 6\\ ax+bx^3\ , & x>6\end{cases}$, a= 2.1, b= 1.8, $x \in$ [1, 9], h = 0.5
4	$y(x)=\begin{cases}0\ , & x\le 0\\ x^2-\frac{x}{a}, & 0<x\le 1\\ x^3-\sin(x^2\pi)-1, & x>1\end{cases}$, a= 1.7, $x \in$ [-1.4, 1.4], h = 0.1
5	$y(x)=\begin{cases}\ln(x)\ , & x\ge 1\\ \frac{\sqrt{x^2+a^3}}{a}\ , & -1<x<1\\ e^x\ , & x\le 1\end{cases}$, a= 1.8, $x \in$ [-2, 4], h = 0.5
6	$y(x)=\begin{cases}-x-1\ , & x<-1\\ 1-x^2\cos(x\pi)\ , & -1\le x<1\\ x-\frac{1}{\sqrt{a^3}}\ , & x\ge 1\end{cases}$, a = 3.1, $x \in$ [-3, 3] , h = 0.5
7	$y(x)=\begin{cases}\sqrt{\frac{x^3}{x+a}}-\ln(x)\ , & x>0\\ 2a\ln(-x)\ , & x<0\\ 0\ , & x=0\end{cases}$, a= 0.7, $x \in$ [-2, 3], h = 0.5
8	$y(x)=\begin{cases}\sqrt{ax^2+b\sin(x)+1}\ , & x<0.1\\ ax+b\ , & x=0.1\\ \sqrt{ax^2+b\cos(x)+1}\ , & x>0.1\end{cases}$, a= 2.1, b= 0.4, $x \in$ [-1, 1], h = 0.2

9	$y(x)=\begin{cases} x^2\pi-\dfrac{7}{x^2}, & x<1.4 \\ ax^3+\dfrac{8}{\sqrt{x}}, & x=1.4 \\ \ln(x+9\sqrt{\lvert x+a\rvert}, & x>1.4 \end{cases}$, a= 1.65, $x \in [0.8, 2]$, h = 0.2
10	$y(x)=\begin{cases} e^{\frac{x^2}{2}}+\ln(a) & x<1.2 \\ a\cos^3\left(\dfrac{\pi x}{b}\right) & x=1.2 \\ x^2+ax+5 & x>1.2 \end{cases}$, a = 4, b= 2.7, $x \in$ [-2, 2], h = 0.4
11	$y(x)=\begin{cases} b\cos^2(x), & x\le 1 \\ (x-4)^2+a, & 1<x<2 \\ 5\,tg(x), & x\ge 2 \end{cases}$, a = 5.1, b= 1.7, $x \in$ [-2, 2], h = 0.2
12	$y(x)=\begin{cases} \dfrac{\sqrt[3]{x-a}}{x+a}, & x>a \\ \sin(ax), & x=a \\ \dfrac{\cos(ax)}{e^{ax}}, & x<a \end{cases}$, a = 2.5, $x \in$ [1, 5], h = 0.5
13	$y(x)=\begin{cases} \dfrac{a+b}{e^x+\cos(x)} & x<2.5 \\ \dfrac{a+b}{x+2} & 2.5\le x\le 6 \\ e^x+\sin(x) & x>6 \end{cases}$, a= 2.8, b= - 0.35, $x \in$ [0, 7], h = 0.5
14	$y(x)=\begin{cases} ax^2+bx, & x<1.2 \\ \dfrac{a}{x}+\sqrt{x^2+1}, & x=1.2 \\ \dfrac{a+bx}{\sqrt{x^2+1}}, & x\ge 1.2 \end{cases}$, a= 2.8, b= - 0.3, $x \in$ [1, 2] ,h = 0.1
15	$y(x)=\begin{cases} \dfrac{ax^2\ln(x)}{x+a}, & 1\le x\le 2 \\ 1, & x<1 \\ \dfrac{e^{ax}\cos(ax)}{x^2+a}, & x>2 \end{cases}$, a= 2.5, $x \in$ [0.6, 3.2] , h = 0.2

Задание 4. Составить алгоритм решения задачи с помощью алгоритмического языка псевдокод и с помощью блок-схем, используя конструкцию циклического алгоритма.

№ варианта	
1	Найти сумму чисел, кратных трем, в диапазоне от 0 до 50.
2	Найти сумму первых десяти чисел, кратных пяти.
3	Найти произведение четных чисел в диапазоне от 2 до 30.
4	Вводятся положительные числа. Прекратить ввод, когда сумма введенных чисел превысит 100.
5	Требуется найти сумму чисел, кратных 7, в диапазоне от 0 до 100. Вывести на экран сумму чисел и их количество.
6	Определить количество целых чисел, кратных 3 (от 3 и далее), дающих в сумме число, превышающее 200.
7	Вводятся 10 чисел. Вывести на экран суммы положительных и отрицательных чисел и их количество.
8	Вывести на экран значения функции y=sin(x) для 0≤x≤180 с шагом в 10.
9	Подсчитать площади десяти кругов с радиусами от 1 см с шагом 2 см и вывести значения площадей на экран.
10	Составить программу, которая печатает таблицу умножения и сложения натуральных чисел в десятичной системе счисления.
11	Вводятся числа от 1 до 10. Прекратить ввод чисел, когда произведение положительных чисел превысит 100. Результат вывести на экран.
12	Вывести на экран значения произведений чисел a и b. Числа a изменяются от 1 до 11 с шагом 1, b – от 1 до 3 с шагом 0,2.
13	Вывести на экран таблицу перевода километров в мили в диапазоне от 2 до 20 километров с шагом 2 км.
14	Вы положили в банк 1500 рублей. Определить, сколько денег будет на Вашем вкладе через 1 год, если каждый месяц вклад увеличивается на 0.76 % от суммы предыдущего месяца.
15	Решив заняться легкой атлетикой, Вы пробежали в первый день 2 км. Сколько километров Вы пробежите за 2 недели, если каждый день Вы увеличиваете дистанцию на 10 % от предыдущего дня?

Задание 5. Существует несколько методов приближенного вычисления определенных интегралов $\int_a^b f(x)dx$.

Название метода	Формула
Метод левых прямоугольников	$\int_a^b f(x)dx \approx h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$
Метод центральных прямоугольников	$\int_a^b f(x)dx \approx h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i + \frac{h}{2})$
Метод правых прямоугольников	$\int_a^b f(x)dx \approx h \cdot \sum_{i=1}^{n} f(x_i)$
Метод трапеций	$\int_a^b f(x)dx \approx h \cdot \left[\frac{f(x_0) + f(x_n)}{2} + \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) \right]$
Метод Симпсона	$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3} \cdot \left[f(x_0) + f(x_{2n}) + 4 \cdot \sum_{i=1}^{n} f(x_{2i-1}) + 2 \cdot \sum_{i=1}^{n-1} f(x_{2i}) \right]$

В программировании для вычисления интеграла используется цикл, который продолжает свою работу до тех пор, пока ближайшие значения интегралов различаются не более чем на заданную точность *eps*.

Составить **<u>для каждого метода</u>** алгоритм решения задачи с помощью алгоритмического языка псевдокод и с помощью блок-схем.

№	Интеграл
1	$\int_{-1}^{7}\frac{dx}{\sqrt{3x+4}}$
2	$\int_{0}^{1}\frac{dx}{(2x+1)^3}$
3	$\int_{6}^{9}\sqrt{\frac{9-2x}{2x-21}}dx$
4	$\int_{0}^{3}\frac{dx}{(9+x^2)^{3/2}}$
5	$\int_{-2}^{0}(x^2-4)\cos 3x\,dx$
6	$\int_{0}^{1/2}\frac{8x-\mathrm{arctg}(2x)}{1+4x^2}dx$
7	$\int_{0}^{\pi/2}\frac{\cos x-\sin x}{(1+\sin x)^2}dx$
8	$\int_{\pi/4}^{\mathrm{arctg}3}\frac{dx}{(3\mathrm{tg}x+5)\sin 2x}$
9	$\int_{0}^{\pi}2x\cos^2\frac{x}{2}dx.$
10	$\int_{0}^{2\pi}(2-4x)\sin 2x\,dx.$
11	$\int_{0}^{\frac{\pi}{2}}(x\sqrt{2}-3)\cos 2x\,dx.$
12	$\int_{0}^{1}x^2e^{3x}dx.$
13	$\int_{0}^{1}x^2\sqrt{1-x^2}dx.$
14	$\int_{1}^{2}\frac{\sqrt{x^2-1}}{x^4}dx.$
15	$\int_{0}^{3}x^2\sqrt{9-x^2}dx.$

Задание 6. Дан отрезок [a;b], на котором находится корень уравнения f(x)=0. Найти с заданной точностью eps корень этого уравнения.

Метод половинного деления основывается на утверждении, что если на отрезке [a;b] содержится корень уравнения f(x)=0, то значения f(a) и f(b) имеют разные знаки, т.е. f(a)·f(b)<0.

Схема метода

Отрезок делится пополам – середина обозначается через точку с (рис.14). Если |a-b|>=eps, то вычисления продолжаются. Эта проверка означает, что если |a-b|<eps, то длина отрезка, на котором находится корень уравнения, достаточна мала и вычисления можно прекратить, а за значение корня можно взять середину этого отрезка, т.е. корень уравнения вычислен с заданной точность eps. Происходит проверка f(a)·f(c)<0 или нет. Если да, то значение с присваивается переменной b, иначе значение с присваивается переменной a. Если |a-b|>=eps, то опять происходит проверка f(a)·f(c)<0 или нет. Если да, то значение с присваивается переменной b, иначе значение с присваивается переменной a и т.д. Графически этот метод изображен на рис.1.

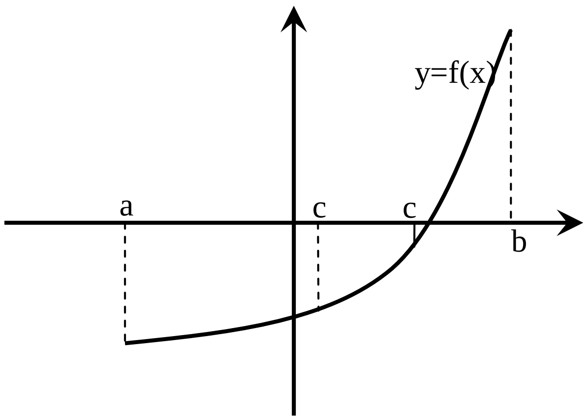


Рис.1

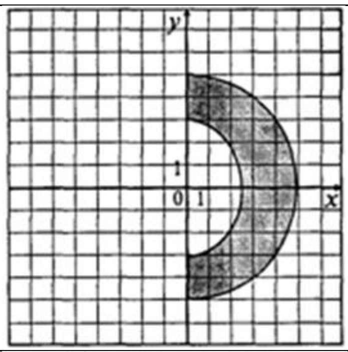
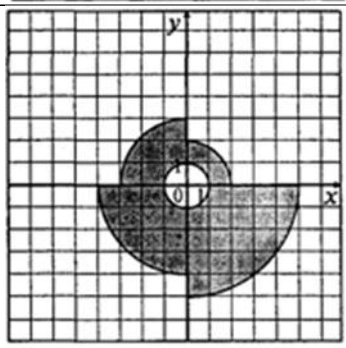
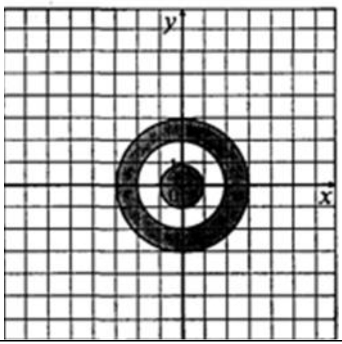
Составить алгоритм решения задачи с помощью алгоритмического языка псевдокод и с помощью блок-схем.

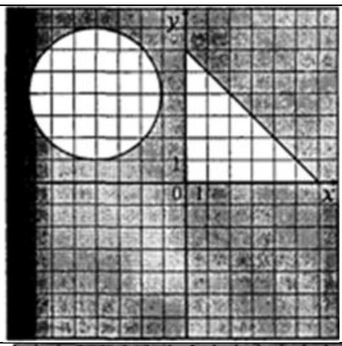
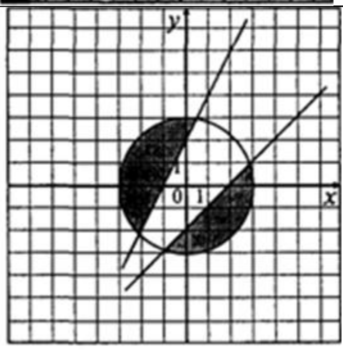
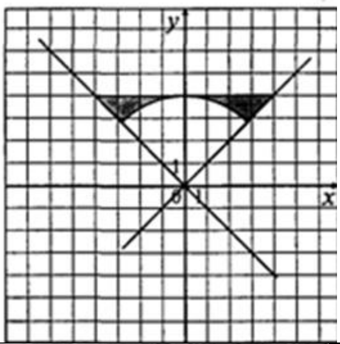
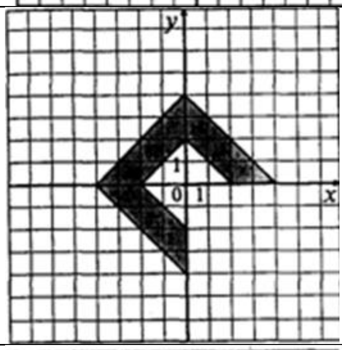
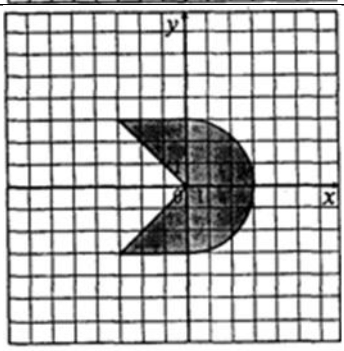
№ варианта	*Уравнение*	$[a, b]$
1	$\ln(x)=\frac{1}{x}$	[1, 2]
2	$\ln(x)=\sin(x)$	[1,3]
3	$\sin(x)=\frac{x}{2}$	$\left[\frac{\pi}{2},\pi\right]$
4	$\cos(x)=x$	$\left[0,\frac{\pi}{2}\right]$

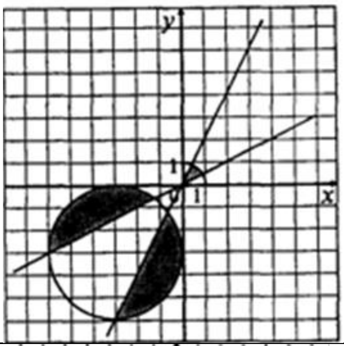
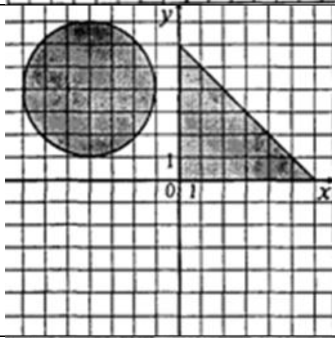
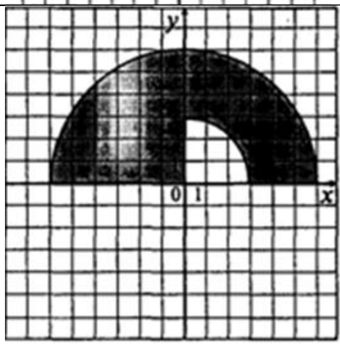
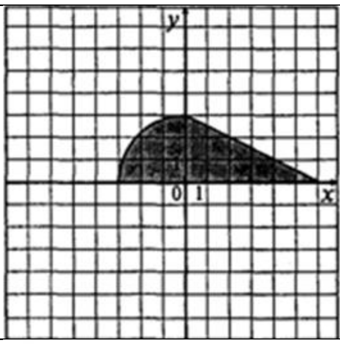
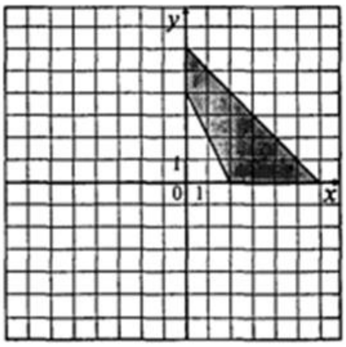
5	$\cos(x)=\ln(x)$	$\left[0,\dfrac{\pi}{2}\right]$
6	$\cos(x)=\dfrac{1}{x}$	$4,6$
7	$\cos(x)=\ln(1+x$	$\left[0,\dfrac{\pi}{2}\right]$
8	$\ln(x)=\dfrac{1}{x^2}$	$1,2$
9	$\sin(x)=e^{-x}$	$\left[0,\dfrac{\pi}{2}\right]$

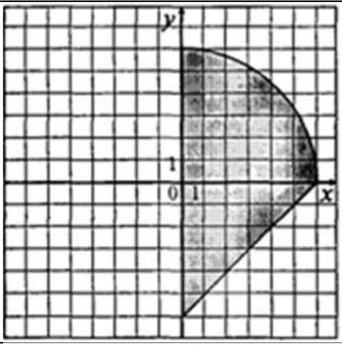
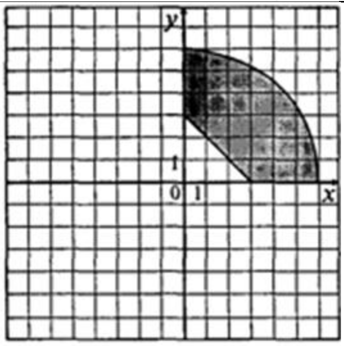
10	$e^{-x}=x^2$	$0,1$
11	$\cos(x)=x^3$	$\left[0,\dfrac{\pi}{2}\right]$
12	$\cos(x)=x^2$	$\left[0,\dfrac{\pi}{2}\right]$
13	$x^5+1=3x$	$0,1$
14	$x-0,5=x^8$	$\left[0,\dfrac{1}{2}\right]$
15	$\ln(x)=e^{-x}$	$0,2$

Задание 7. Разработать алгоритм с помощью алгоритмического языка псевдокод и с помощью блок-схем для вычисления значений функции z = f(x,y) в зависимости от попадания точки с координатами (x,y) в область D (область D выделена серым цветом):

№ варианта	**Область**	***z=f(x,y)***
1		$z(x,y)=\begin{cases} xy & (x,y)\in D \\ x-y & (x,y)\notin D \end{cases}$
2		$z(x,y)=\begin{cases} x^2-y^2 & (x,y)\in D \\ xy & (x,y)\notin D \end{cases}$
3		$z(x,y)=\begin{cases} \sin(x)-\cos(y) & (x,y)\in D \\ \dfrac{1}{x^2+y^2+2} & (x,y)\notin D \end{cases}$

4		$z(x,y)=\begin{cases}\sin(x)+\cos(y) & (x,y)\in D\\ x^2y^2 & (x,y)\notin D\end{cases}$
5		$z(x,y)=\begin{cases}\sin(x)\cos(y) & (x,y)\in D\\ x^2+y^2+3 & (x,y)\notin D\end{cases}$
6		$z(x,y)=\begin{cases}x^2+y^2+3 & (x,y)\in D\\ e^{-xy} & (x,y)\notin D\end{cases}$
7		$z(x,y)=\begin{cases}\ln\lvert x+y\rvert & (x,y)\in D\\ \ln\lvert xy\rvert & (x,y)\notin D\end{cases}$
8		$z(x,y)=\begin{cases}\dfrac{\lvert x+y\rvert}{x+5} & (x,y)\in D\\ \ln\lvert xy\rvert & (x,y)\notin D\end{cases}$

9		$z(x,y)=\begin{cases} x\cos(y) & (x,y)\in D \\ \sin(xy) & (x,y)\notin D \end{cases}$
10		$z(x,y)=\begin{cases} y\cos(x) & (x,y)\in D \\ x\sin(y) & (x,y)\notin D \end{cases}$
11		$z(x,y)=\begin{cases} y-\cos(x) & (x,y)\in D \\ x+\sin(y) & (x,y)\notin D \end{cases}$
12		$z(x,y)=\begin{cases} \cos(x) & (x,y)\in D \\ x \bmod y & (x,y)\notin D \end{cases}$
13		$z(x,y)=\begin{cases} x^3+y^2 & (x,y)\in D \\ x^2+y^3 & (x,y)\notin D \end{cases}$

14		$z(x,y)=\begin{cases} x^3y^2 & (x,y)\in D \\ x^2y^3 & (x,y)\notin D \end{cases}$
15		$z(x,y)=\begin{cases} x-5y & (x,y)\in D \\ x^2+4y+10 & (x,y)\notin D \end{cases}$

Задание 8. Задачи на накопление суммы

Дано натуральное *n*, действительное *x*. Вычислить значения конечных сумм:

№ варианта	
1	$S=1-2x+3x^2-4x^3+\ldots+(-1)^{n-1}n\,x^{n-1}$
2	$S=2\cos^2 x+3\cos^3 x^2+4\cos^4 x^3+\ldots+n\cos^n x^{n-1}$
3	$S=\frac{1}{x}-\frac{1}{3x^3}+\frac{1}{5x^5}-\frac{1}{7x^7}+\ldots+(-1)^{n-1}\frac{1}{(2n-1)\,x^{2n-1}}$
4	$S=1+\frac{1}{x}+\frac{1}{2!x^2}+\frac{1}{3!x^3}+\ldots+\frac{1}{n!x^n}$
5	$S=1-x^2+x^4-x^6\ldots+(-1)^n x^{2n}$
6	$S=x-\frac{x^3}{3}+\frac{x^5}{5}-\frac{x^7}{7}+\ldots(-1)^{i-1}\frac{x^{2i-1}}{(2i-1)}$
7	$S=1+\frac{\cos x}{2!}+\frac{\cos^2 x}{3!}+\frac{\cos^3 x}{4!}+\ldots+\frac{\cos^n x}{(n+1)!}$
8	$S=1+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}+\frac{x^6}{6!}+\ldots+\frac{x^{2n}}{(2n)!}$
9	$S=-x+\frac{x^3}{3!}-\frac{x^5}{5!}+\frac{x^7}{7!}\ldots(-1)^n\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$
10	$S=x-2x^2+3x^3-4x^4-\ldots+(-1)^{n-1}x^n n$

11	$S = 1 - 2\cos x + 3\cos^2 x^2 - 4\cos^3 x^3 + \ldots + (-1)^{n-1} n \cos^{n-1} x^{n-1}$
12	$S = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \ldots(-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)\,!}$
13	$S = -\sin x + 2\sin^2 x^2 - 3\sin^3 x^3 + 4\sin^4 x^4 - \ldots + (-1)^n n \sin^n x^n$
14	$S = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \ldots + \frac{x^{2i-1}}{(2i-1)!}$
15	$S = -x + x^3 - x^5 \ldots + (-1)^n x^{(2n-1)}$

Задание 9. Составить алгоритм решения задачи с помощью алгоритмического языка псевдокод и с помощью блок-схем. Даны числовой ряд и некоторое число ε. Найти сумму тех членов ряда, модуль которых больше или равен заданному ε. Общий член ряда имеет вид:

№ варианта	a_n
1	$a_n = \frac{(-1)^{n-1}}{n^n}$
2	$a_n = \frac{1}{2^n} + \frac{1}{3^n}$
3	$a_n = \frac{2n-1}{2^n}$
4	$a_n = \frac{1}{(3n-2)(3n+1)}$
5	$a_n = \frac{10^n}{n!}$
6	$a_n = \frac{n!}{(2n)!}$
7	$a_n = \frac{n!}{n^n}$
8	$a_n = \frac{2^n \cdot n!}{n^n}$
9	$a_n = \frac{3^n \cdot n!}{(2n)!}$
10	$a_n = \frac{n!}{3n^n}$
11	$a_n = \frac{n!}{(2n^n)!}$
12	$a_n = \frac{2^n}{(n-1)!}$
13	$a_n = \frac{n}{2^n}$
14	$a_n = \frac{1}{(n+1)^2}$

15	$$a_n = \frac{n^2}{2^n}$$

Задание 10. Одномерные массивы. Составить алгоритм решения задачи с помощью алгоритмического языка псевдокод и с помощью блок-схем.

№ варианта	
1	Вычислите сумму квадратов всех элементов заданного массива A[N], за исключением элементов, кратных пяти.
2	В заданном массиве A[N] определить количество элементов, которые меньше заданного значения.
3	Дана последовательность $a_1,\ a_2,\ a_3,...,\ a_{10}$. Найти максимальное значение среди $a_1 + a_{10}, a_2 + a_9 ,\ldots, a_5 + a_6$.
4	Дана последовательность $a_1,\ a_2,\ a_3,...,\ a_{10}$. Найти минимальное значение среди $a_1 + a_6, a_2 + a_7 ,\ldots, a_5 + a_{10}$.
5	Дан целочисленный массив A[N]. Получить из него массив B, который отличается от исходного тем, что все нечетные элементы удвоены.
6	Запишите подряд в массив A[N] элементы заданного массива B[2N], стоящие на чётных местах, а элементы, стоящие на нечетных местах, запишите в массив C[N].
7	В заданном массиве A[N] положительные элементы уменьшить вдвое, а отрицательные заменить значениями их индексов.
8	Задан массив A[N]. Получить из него массив B, состоящий из элементов, входящих в массив A[N] по одному разу.
9	Задан массив натуральных чисел A[N]. Вычислить наибольшее из нечетных и количество четных элементов массива.
10	Зад целочисленный массив A[N] , найти минимальный четный элемент.
11	Заданы два массива A[N] и B[M]. Подсчитать в них количество элементов, меньших значения T, вывести на печать массив, имеющий наибольшее их количество.
12	Задан массив A[N]. Получить из него массив B, состоящий из элементов, входящих в массив A[N] более одного раза.
13	Задан массив A[N]. Получить из него массив B, состоящий из неотрицательных элементов массива A.
14	Задан массив A[N]. Получить из него массив B, состоящий из четных элементов массива A.
15	В заданном целочисленном массиве A[N] определить количество соседств двух элементов разного знака.