СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Для заочников

Основные алгоритмические структуры

Оглавление

4. Задания

Вариант 1

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

$$S = 2\sqrt[3]{36V^2 \cdot Ctg^2\varphi} \cdot \frac{Cos^2\frac{\varphi}{2}}{Cos\varphi},$$ если V=920см^3; φ=0,76рад.

Вариант 2

2. Вычислить объем правильной усеченной пирамиды, если заданы ее высота h и площади оснований S_1 и S_2.

$$V = \frac{1}{3}h(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2})$$, где h= 15 см , S_1= 20 см^2 , S_2=10 см^2

Вариант 3

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

$$V = \frac{1}{6}\pi H^3 Sin^2 L(1 + Cos^2 L),$$ если H=10 см; L=0,35 рад.

Вариант 4

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

если b=10см; α=15^0; β=60^0.

$$V = \frac{\pi b^3 Ctg\frac{\beta}{2} \cdot Tg\alpha}{8Sin^2\frac{\beta}{2}},$$

Вариант 5

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

$$S = \sqrt[3]{36V^2 \cdot Tg\varphi} \cdot Ctg\frac{\varphi}{3},$$ если V=600см^3; φ =0,75рад.

Вариант 6

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 β:

$$V = \frac{d^3 Ctg^3\frac{\varphi}{2}}{2Sin\beta}\sqrt{Sin(\frac{\varphi}{2}+\beta)\cdot Sin(\frac{\varphi}{2}-\beta)},$$ если d=10 см; φ=1,2 рад; β =0,5 рад.

Вариант 7

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

$$S = \frac{2\sqrt{3}\ \cdot Cos^2\alpha/2}{Cos\alpha}\cdot\sqrt{9V^2Ctg^2\alpha},$$ при V=950 см^3; α=0,7 рад.

Вариант 8

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

$$V = \frac{S\times Sin\psi}{24Cos^3(\frac{\psi}{2})}\times\sqrt{|2S\times Cos\psi|};$$ если S=0,5 м^3; ψ=0,2 рад.

Вариант 9

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

$$V = \frac{1}{6}C^3\cdot Sin\frac{\omega}{2}\sqrt{Cos\omega},$$ если С=14см; ω=0,65 рад.

Вариант 10

2. Вычислить поверхность и объем шарового сегмента, если заданы высота шарового сегмента h и радиус шара R по формулам:

$$S = 2\pi Rh$$

$$V = \pi h^2(R - \frac{1}{3}h)$$ если h=18,5 см; R=25 см

Вариант 11

2. Вычислить поверхность и объем шарового пояса, если заданы радиус шара R, высота шарового пояса h и радиусы основания шарового пояса r1 и r2 по формулам:

$$S = 2\pi Rh$$

$$V = \frac{1}{6}\pi h^3 + \frac{1}{2}\pi(r_1^2 + r_2^2)h$$

если h=23,5 см; R=25,5 см; r1=4,5см; r2=6,8см

Вариант 12

1.

2. Найти полную поверхность правильной треугольной пирамиды, если известны ее объем V и угол α между боковой гранью и плоскостью основания:

$$S = \frac{2\sqrt{3}\cdot Cos^2\frac{\alpha}{2}}{Cos\alpha}\cdot\sqrt[3]{9V^2 Ctg^2\alpha},$$ если $V=950 см^3$; $\alpha=0{,}7$рад.

Вариант 13

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

$$V = \frac{R^2}{12}\times\frac{Cos\frac{\varphi}{2}}{Sin^6(\frac{\varphi}{2})}\times(3Sin^2\frac{\varphi}{2} - Cos^2\frac{\varphi}{2}),$$ если R=10 см; $\varphi=65^0$.

Вариант 14

2. Через две образующие конуса, составляющие угол α, проведена плоскость, образующая с плоскостью основания конуса угол β. Плоскость сечения p. Вычислить высоту конуса по формуле:

$$H=\sqrt{p\times Ctg\frac{\alpha}{2}\times Sin\beta},$$ если $p=7{,}5 см^2$; $\alpha=30^0$; $\beta=60^0$.

Вариант 15

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

$$V = \frac{1}{3}r^3 Tg\beta\cdot Ctg\frac{\psi}{2}\cdot Tg(\frac{\pi}{4}+\frac{\psi}{2}),$$ если r=5; ψ=0,2 рад; β=0,8 рад.

Вариант 16

2. По неподвижной наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом, начинает соскальзывать без трения тело массой m1. На расстоянии L от начала движения в него попадает тело массой m2, летящее горизонтально. При этом тела останавливаются. Определить скорость второго тела до удара по формуле:

$$V = \frac{m_1\sqrt{2gLSin\alpha}}{m_2 Cos\alpha};$$ если $m_1=0{,}25$ кг; L=1,2 м; $m_2=0{,}3$ кг; $\alpha=\pi/6$; $g=9{,}81 м/с^2$.

Вариант 17

1.

$$Y=\frac{\cos(X+a+b)-\sin^2(X+a)^3}{\log_2(X+a+1.4)-e^{-|X|+0.2}}$$

$$\Delta f = 0{,}00015$$

$$d_{\max} = 3{,}5\cdot 10^3$$

$$y=\operatorname{tg}\frac{a\sqrt{2}}{x}$$

$$c=\ln(a+e^p)$$

$$r=\frac{\operatorname{Cos}\pi(1-x)}{a+x}$$

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

$$V=\frac{L^3 Sin2\alpha\cdot Sin\beta\cdot Cos\alpha}{4\sqrt{Cos(\alpha+\beta)\cdot Cos(\alpha-\beta)}},$$ если L=14 см; α=40^0; β=30^0.

Вариант 18

2. В шар радиуса R вписан усеченный конус. Основания усеченного конуса отсекают от шара два сегмента с дугами в осевом сечении соответственно равными α и β. Найти боковую поверхность отсеченного конуса:

$$S=2\pi R^2 \operatorname{Sin}\frac{\alpha+\beta}{2}\operatorname{Cos}\frac{\alpha-\beta}{4},$$ если β=2,15 рад; α=0,75 рад; R=15 см.

Вариант 19

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:

$$V=2a^3 Sin\frac{\omega}{2}\sqrt{Sin\frac{3}{2}\omega\times Sin\frac{\omega}{2}};$$ если a=34,7 см; ω=20^0.

Вариант 20

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

$$V=\frac{4}{3}r^3\frac{Ctg^3\frac{\varphi}{2}\cdot Tg\varphi}{Sin\alpha},$$ если r=5 см; α=0,6 рад; φ=1,4 рад.

Вариант 21

2. Вычислить площадь правильного многоугольника, если известны число сторон многоугольника n и радиус описанного круга R по формуле:

$$S=\frac{1}{2}nR^2\sin\frac{360^0}{n}$$ если n=8; R=25,5 см

Вариант 22

1.

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

$$V=\frac{1}{3}\pi r^3 tg^3\omega\ tg2\omega$$ если r=5 см; ω=18^0.

Вариант 23

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

$$V=\frac{4}{3}R^3 Sin^2\alpha \cdot Cos\frac{\alpha}{2}\sqrt{Sin(\frac{\pi}{3}+\frac{\alpha}{3})\cdot Sin(\frac{\pi}{3}-\frac{\alpha}{3})},$$ если R=17 см; α=0,32 рад.

Вариант 24

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

$$V=\frac{Q}{2}\sqrt{S\times Sin2\varphi},$$ если S=35 $см^2$; φ=0,45 рад, Q=100 $см^2$.

Вариант 25

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

$$a=\sqrt{\frac{16Sin^2\frac{\varphi}{2}\cdot V^2}{3Sin(\frac{\pi}{6}+\frac{\varphi}{2})\cdot Sin(\frac{\pi}{6}-\frac{\varphi}{2})}},$$ если V=150 $см^3$; φ=0,1 рад.

Вариант 26

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

$$V=\frac{1}{3}S\sqrt{\frac{S}{\pi}}Ctg^3(\frac{\pi}{4}-\frac{\alpha}{2})Ctg\alpha,$$ если S=185 $см^2$; α=12^0.

Вариант 27

1.

$$Z=\frac{25\cdot a^2+b\cdot\log_2(a+0.7)}{\sqrt[3]{tg^2(a\cdot Z)+\sin\left(\frac{a}{b}\right)+\cos^3(Z)}}$$

$$y=e^{axCosx}$$

$$p=\sqrt[5]{(b+Cosx)}$$

$$a=(3x+2Sinx^2)$$

$$\xi=348\cdot10^8$$

$$t=-0{,}257\cdot10^5$$

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

$$S=2\pi d^2\cdot\frac{Cos^2(\frac{\pi}{4}+\frac{\psi}{2})}{Sin\psi\cdot Cos^2\psi},$$ если d=8 см; ψ=0,6 рад.

Вариант 28

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

$$V=\frac{4}{3}r^3\cdot\frac{Ctg^3\frac{\beta}{2}\cdot Tg\varphi}{Sin\beta},$$ если r=5 см; β=1,27 рад; φ=0,53 рад.

Вариант 29

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

$$V=\frac{1}{3}S\frac{Tg\frac{\lambda}{2}\sqrt{S\frac{Cos\lambda}{2\pi}}}{Cos\frac{\lambda}{2}},$$ если S=150 см^2; λ=0,55 рад.

Вариант 30

2. В правильной пирамиде двугранный угол при основании равен γ. Боковая поверхность равна S. Найти расстояние от центра основания до боковой грани по формуле:

$$r=\frac{Sin\gamma}{3}\sqrt{S\sqrt{3}Cos\gamma},$$ если S=100 см^2; γ=0,85 рад.

Вариант 31

2. Вычислить площадь трапеции, если известны диагонали d_1, d_2 и тупой угол между ними α по формуле:

$$S=\frac{1}{2}d_1d_2\sin\alpha,$$ если d_1 =45 см; d_2=68 см; α= 125^0

Вариант 32

2. Вычислить площадь правильного многоугольника, если известны число сторон многоугольника n и радиус вписанного круга r (апофема) по формуле:

$$S = nr^2 tg\frac{\pi}{n},\quad \text{если } n=25;\ r=44{,}5 \text{ см}$$

Вариант 33

2. Вычислить площадь треугольника, если известны длины его сторон a, b и c по формуле Герона:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

где

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

если a =12,5 см; b=15,5 см; c=22

Вариант 34

2. Вычислить максимальную высоту подъема тела, брошенного под углом к горизонту, если известны угол броска α и начальная скорость V_0 по формуле:

$$h = \frac{V_0^2 \sin\alpha}{2g},\quad \text{если } V_0=15 \text{ м/с};\ \alpha= 55^0$$

Вариант 35

2. Вычислить дальность полета тела, брошенного под углом к горизонту, если известны угол броска α и начальная скорость V_0 по формуле:

$$L = \frac{2V_0^2 \cos\alpha \sin\alpha}{g},\quad \text{если } V_0=15 \text{ м/с};\ \alpha= 45^0$$

5. Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе № 2 полностью оформляется в текстовом процессоре Word, размер шрифта 12, распечатывается и сшивается.

Отчет должен содержать в первой части таблицу из 6 строк и 2 столбцов. В левом столбце записать исходные выражения, а в правом соответствующие им операторы.

В отчете представить все основные этапы подготовки и решения задач. Текст программы копируется в отчет после ее отладки. Результаты решения представляются в виде скриншотов и подтверждаются ручным расчетом контрольных примеров.

Лабораторная работа № 3

«Структура развилка»

1. Цель выполнения работы

Изучить и сравнить особенности построения алгоритмов и разработки программ алгоритмических структур «Классическая развилка», «Модифицированная развилка», «Вложенная развилка» и «Развилка с одной ветвью».

2. Основные сведения из теории

Для выполнения лабораторной работы и ответа на контрольные вопросы рекомендуется использовать конспект лекций и электронный учебник.

3. Порядок выполнения работы

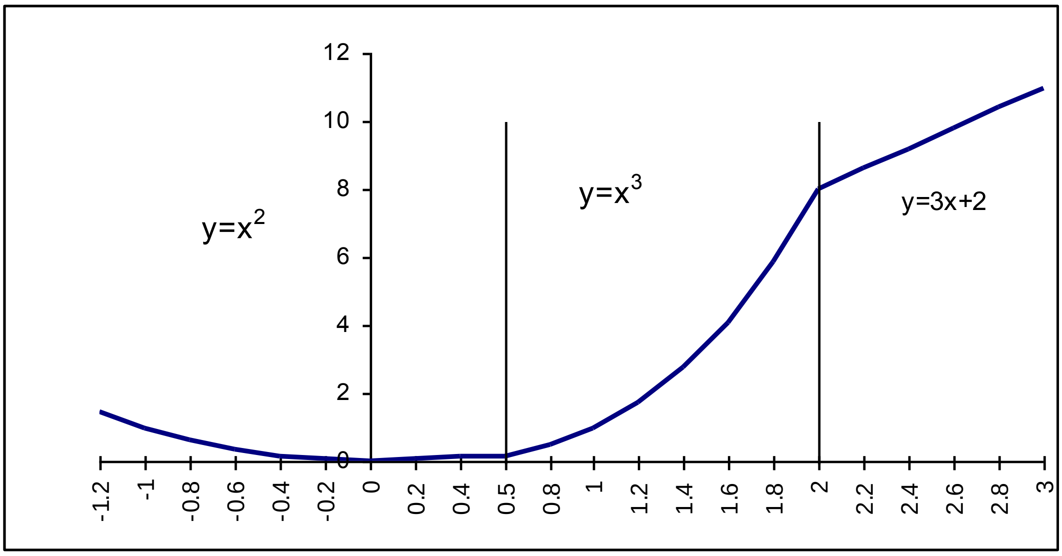
В каждом варианте задания необходимо выполнить постановку задачи, определить требуемые входные и выходные данные для решения задач. Разработать математические модели, схемы алгоритмов и программы. Предусмотреть печать входных и выходных данных. Значения входных данных выбрать самостоятельно для каждой ветви задания. Вручную просчитать контрольные примеры для каждой ветви алгоритма. Отладить программы и оформить отчет.

Вариант № 1

1.

$$Y = \begin{cases} \dfrac{\sin(x)e^{-2x}}{\sqrt{a}}, x > 0 \\ \dfrac{d + x^2}{c + 2x^2}, x \le 0 \end{cases}$$

2.

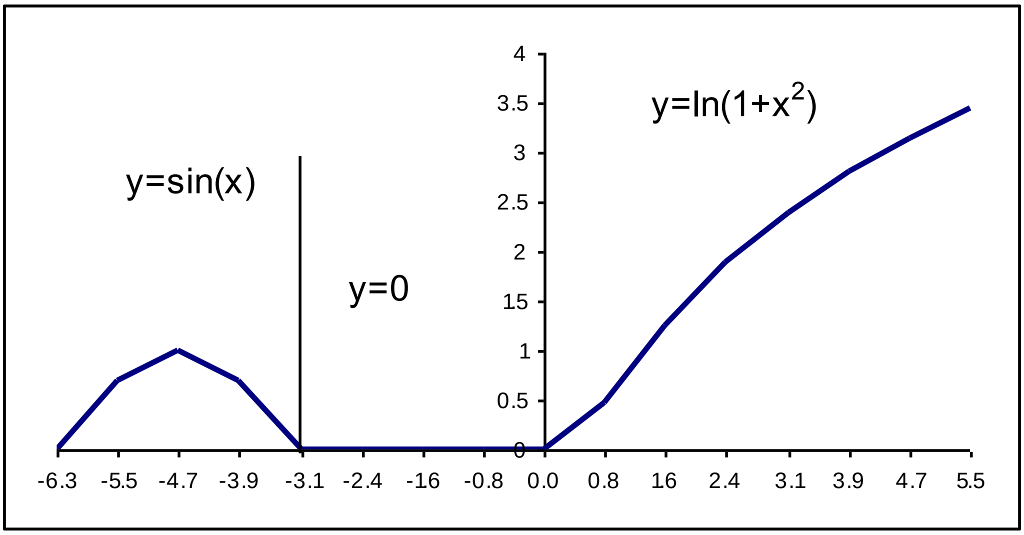


Вариант № 2

1

$$\mathbf{Y =} \begin{cases} \dfrac{\lg x - a}{\sqrt[3]{x}}, x > 0 \\ \dfrac{6 + arctg^2 x}{b + \sqrt{2 + x}}, x \le 0 \end{cases}$$

2.

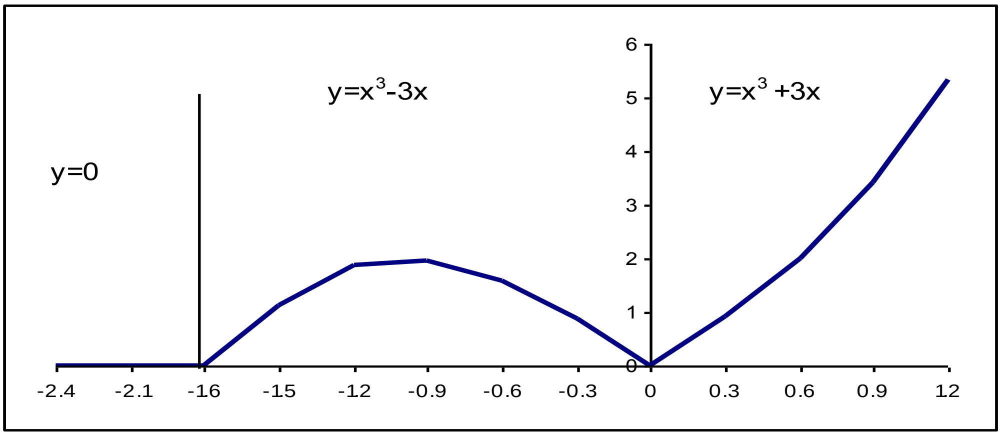


Вариант № 3

1.

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \dfrac{a+x^4}{\sqrt{q+x}}, x \le 0 \\ 2x + \dfrac{tg\ x}{2{,}2+b}, x > 0 \end{cases}$$

2.

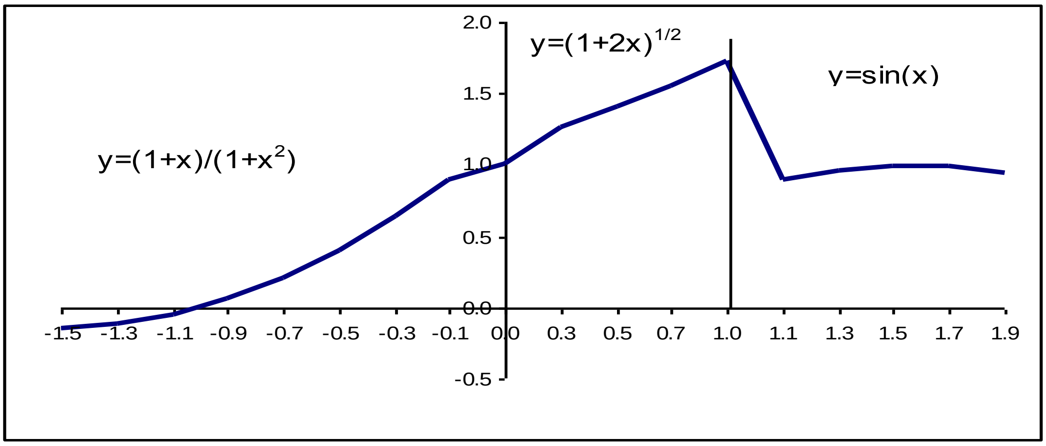


Вариант № 4

1.

$$\text{Y} = \begin{cases} 3\ \sin(x) - \cos^2(x), x \le 0 \\ \dfrac{\sqrt{1+x^2}}{a+b}, \quad x > 0 \end{cases}$$

2.

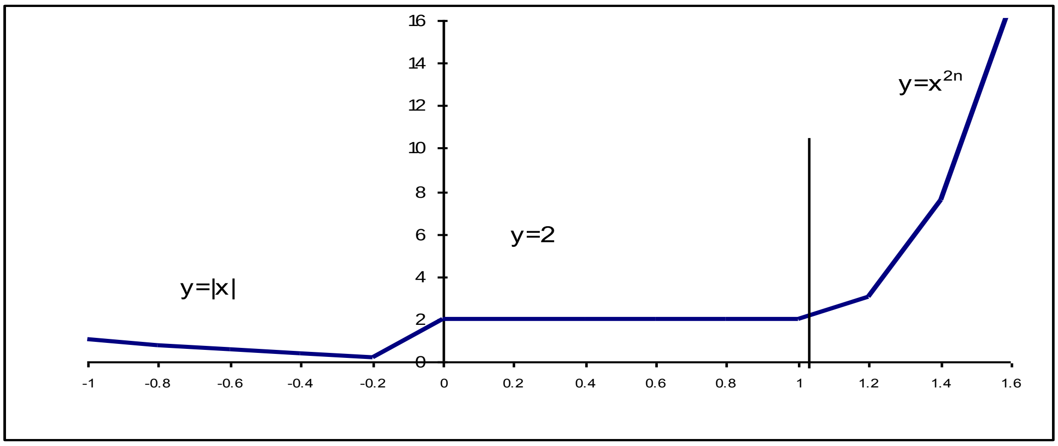


Вариант № 5

1.

$$Y = \begin{cases} \dfrac{b+\sin^2(2x)}{1+\cos^2 x}, x \le 0 \\ a\sqrt{1+2x}, x > 0 \end{cases}$$

2.

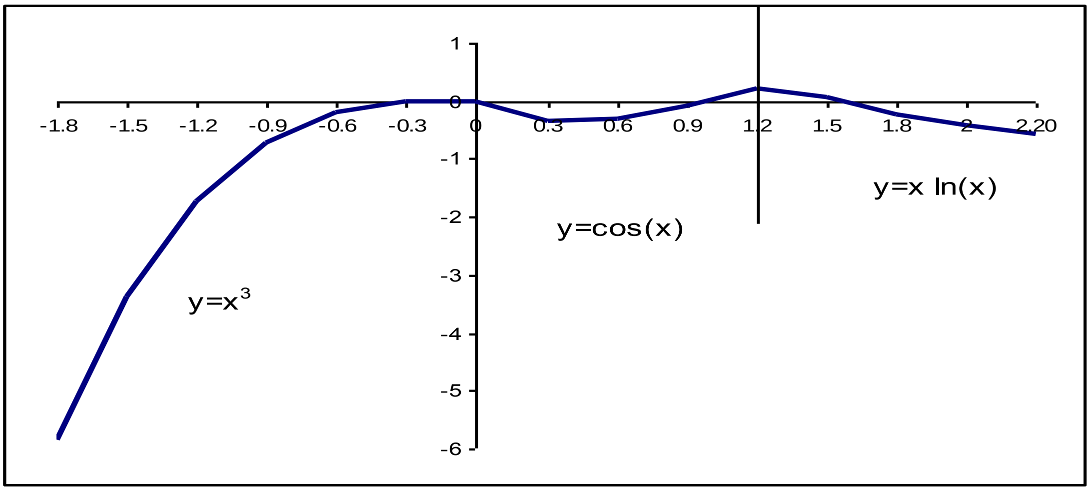


Вариант № 6

1

$$Y = \begin{cases} \sqrt{b + 2x^2 - \sin^2(x)}, x > 0 \\ \dfrac{2 + x}{\sqrt[3]{2a + e^{-0,1x}}}, x \le 0 \end{cases}$$

2.

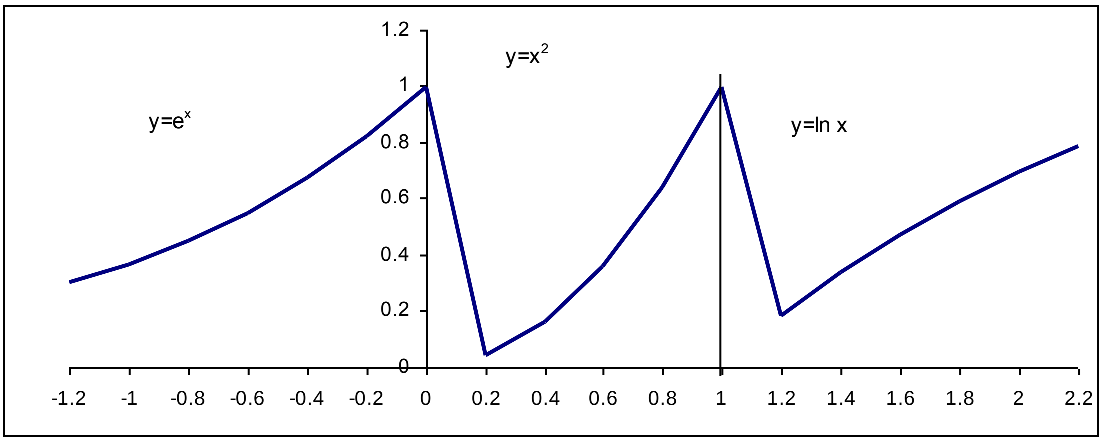


Вариант № 7

1.

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \sqrt{b+x^2}, x \le 0 \\ \dfrac{1+a}{1+\sqrt[3]{1+e^{-0,2x}}}, x > 0 \end{cases}$$

2.

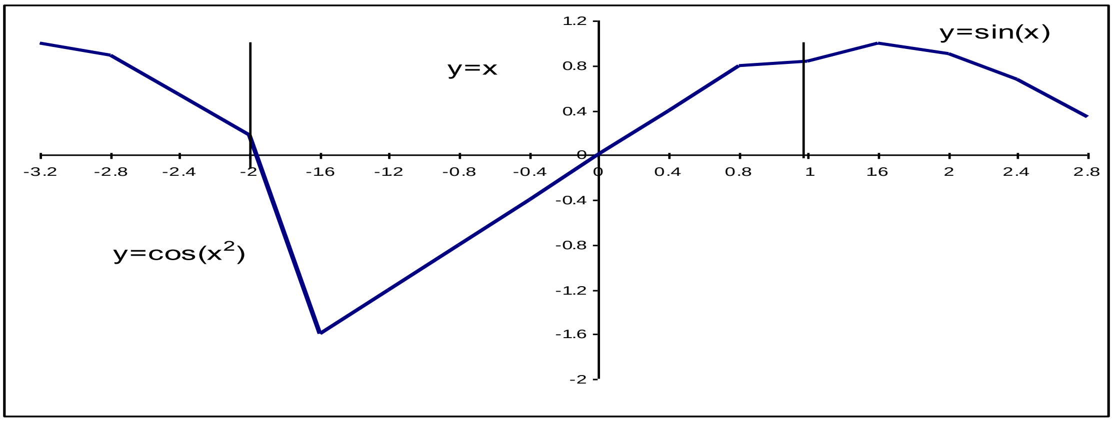


Вариант № 8

1.

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \sqrt{a+|x|}, x \le 0 \\ \dfrac{1+3x}{2q+\sqrt[3]{1+x}}, x > 0 \end{cases}$$

2.

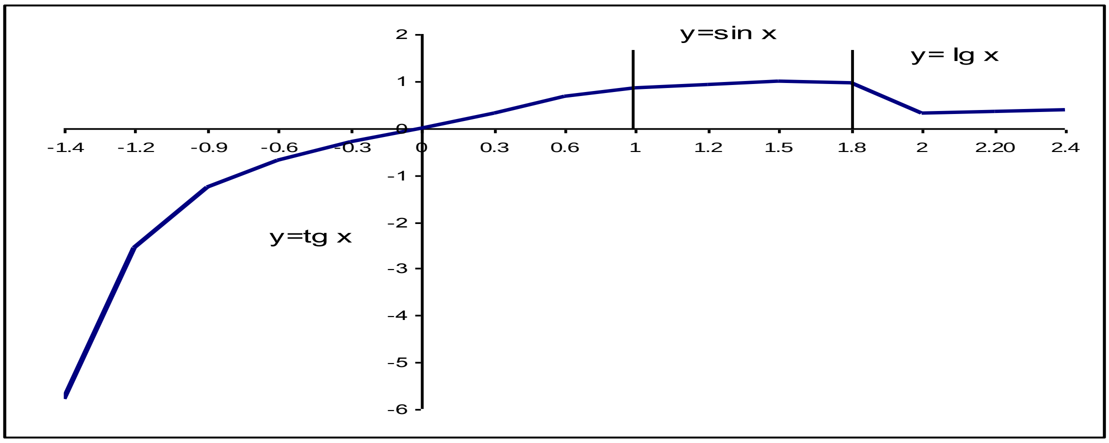


Вариант № 9

1.

$$Y = \begin{cases} \dfrac{\sqrt{1+|x|}}{2+b}, x \le 0 \\ \dfrac{1+a}{2+\cos^3 x}, x > 0 \end{cases}$$

2.

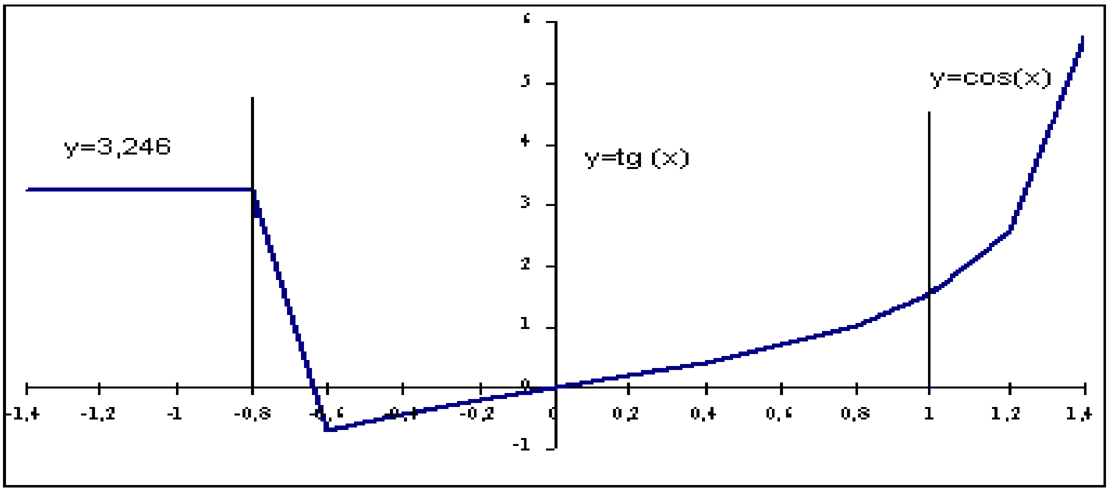


Вариант № 10

1.

$$Y = \begin{cases} \dfrac{\sqrt{a+x}}{2b+|x|}, x \le 0 \\ \dfrac{a+x}{2+\cos^3 x}, x > 0 \end{cases}$$

2.

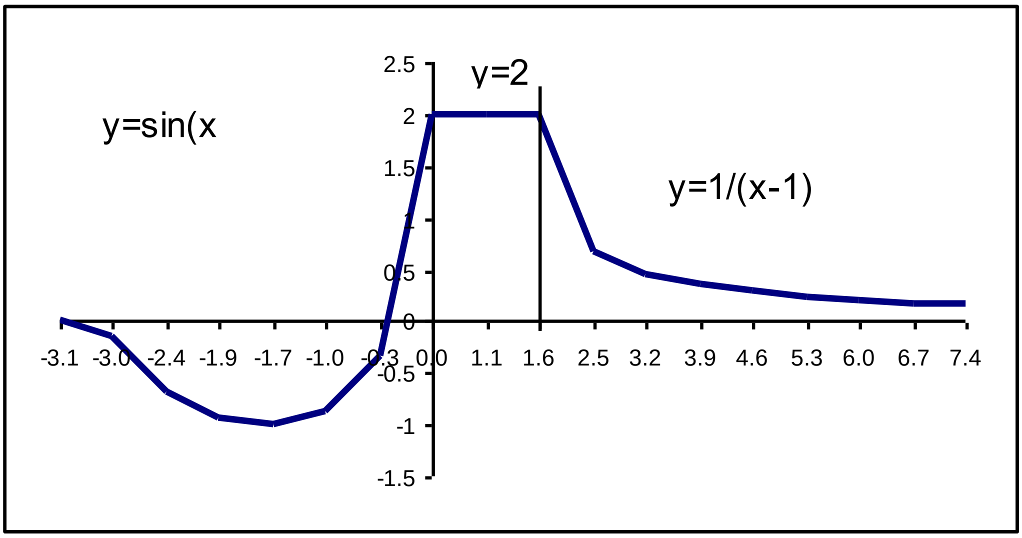


Вариант № 11

1.

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \dfrac{\lg x - a}{\sqrt[3]{x}}, x > 0 \\ \dfrac{6 + arctg^2 x}{b + \sqrt{2 + x}}, x \le 0 \end{cases}$$

2.

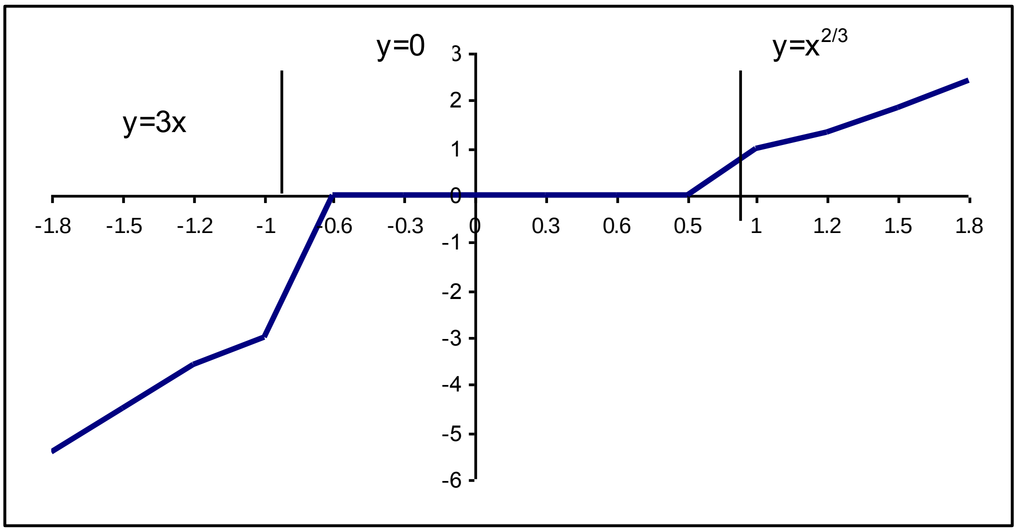


Вариант № 12

1.

$$Y = \begin{cases} \dfrac{a + x^4}{\sqrt{q + x}}, x \le 0 \\ 2x + \dfrac{tg\ x}{2{,}2 + b}, x > 0 \end{cases}$$

2.

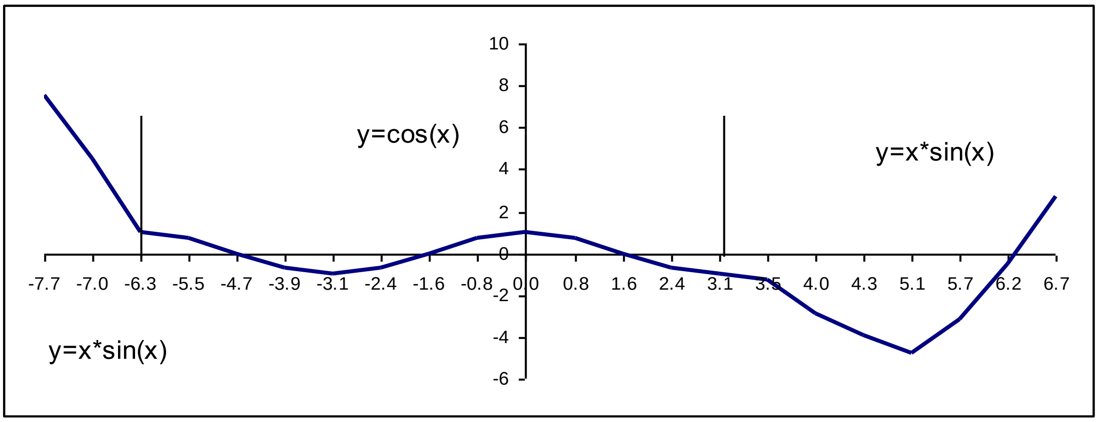


Вариант № 13

1.

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \dfrac{3x^2}{\lg b + x^2}, x \le 0 \\ \sqrt{1 + \dfrac{2x}{a}}, x > 0 \end{cases}$$

2.

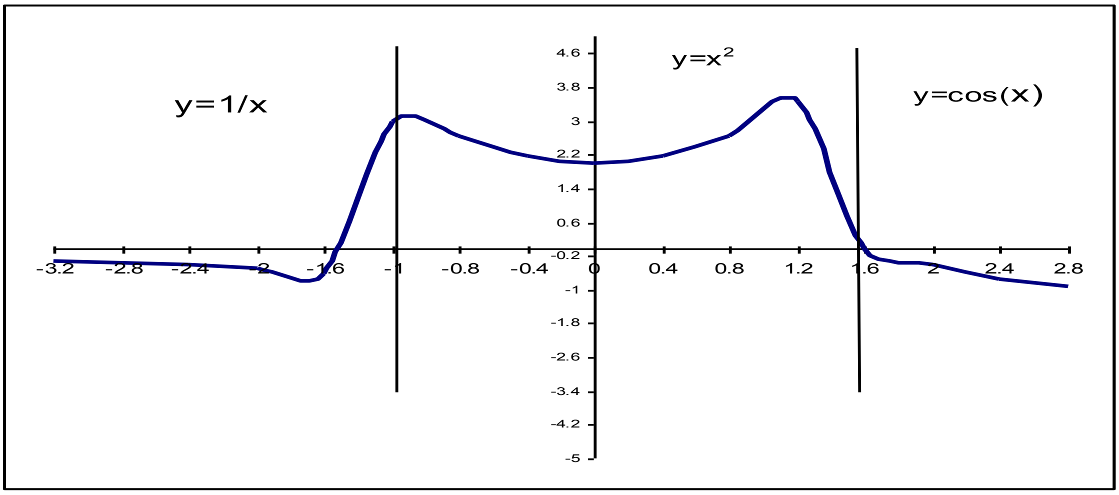


Вариант № 14

1.

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \dfrac{b+\sin^2(2x)}{1+\cos^2 x}, x \le 0 \\ a\sqrt{1+2x}, x > 0 \end{cases}$$

2.

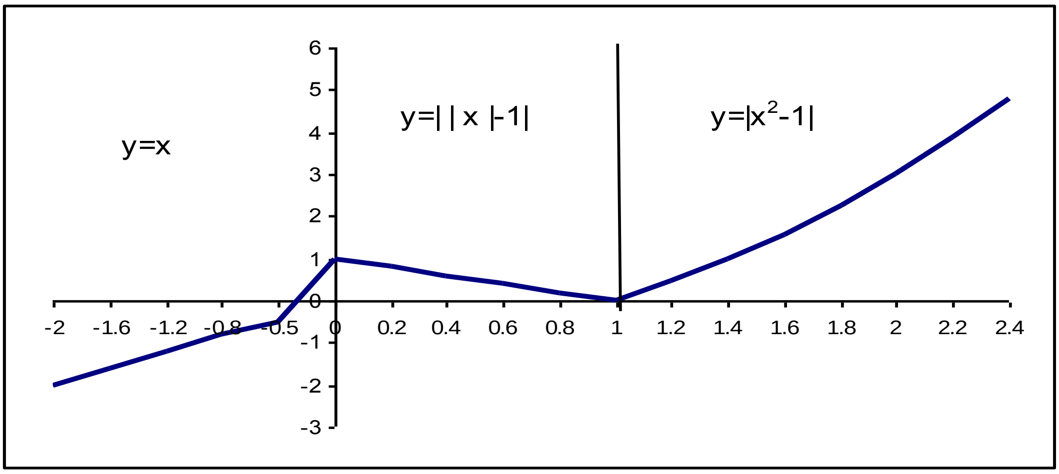


Вариант № 15

1

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \sqrt{b+2x^2-\sin^2(x)}, x > 0 \\ \dfrac{2+x}{\sqrt[3]{2a+e^{-0,1x}}}, x \le 0 \end{cases}$$

2.

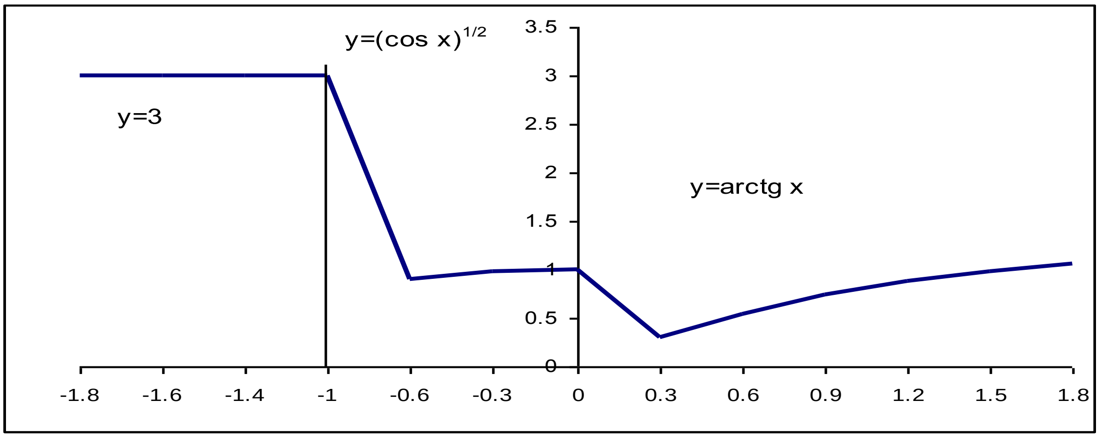


Вариант № 16

1.

$$Y = \begin{cases} \sqrt{b+x^2}, x \le 0 \\ \dfrac{1+a}{1+\sqrt[3]{1+e^{-0,2x}}}, x > 0 \end{cases}$$

2.

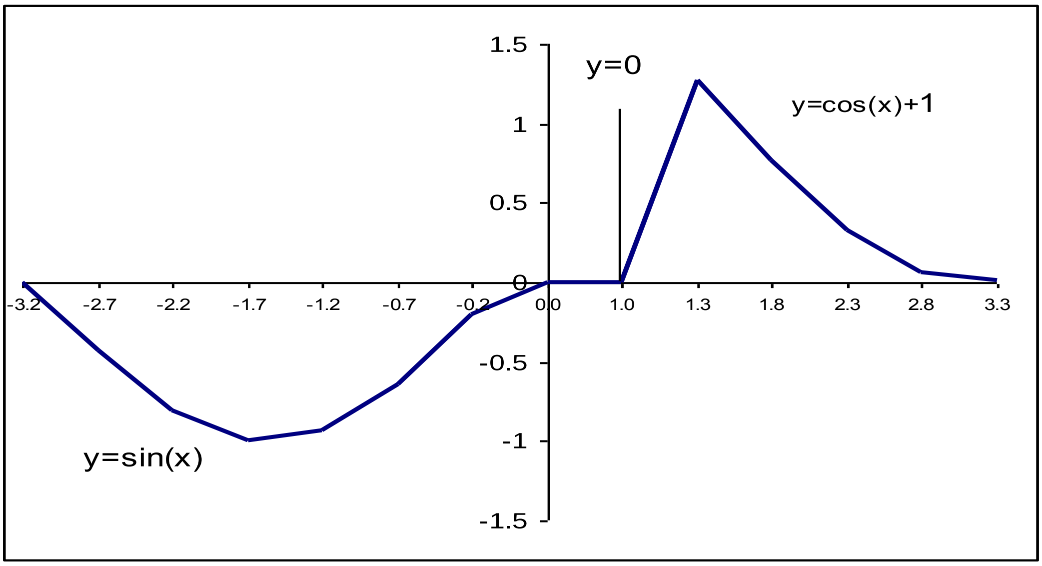


Вариант № 17

1.

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \sqrt{a+|x|}, x \le 0 \\ \dfrac{1+3x}{2q+\sqrt[3]{1+x}}, x > 0 \end{cases}$$

2.

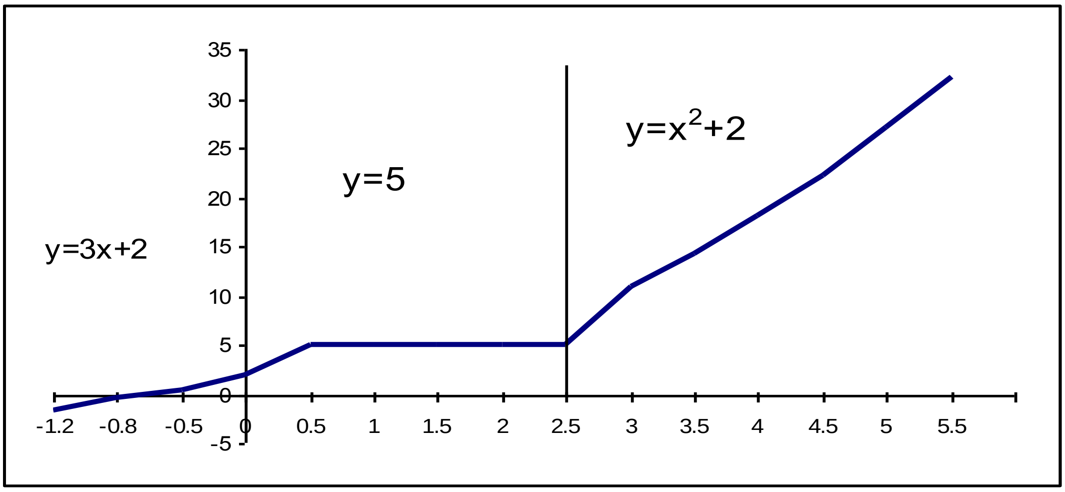


Вариант № 18

1

$$Y = \begin{cases} \dfrac{\sqrt{1+|x|}}{2+b}, x \le 0 \\ \dfrac{1+a}{2+\cos^3 x}, x > 0 \end{cases}$$

2.

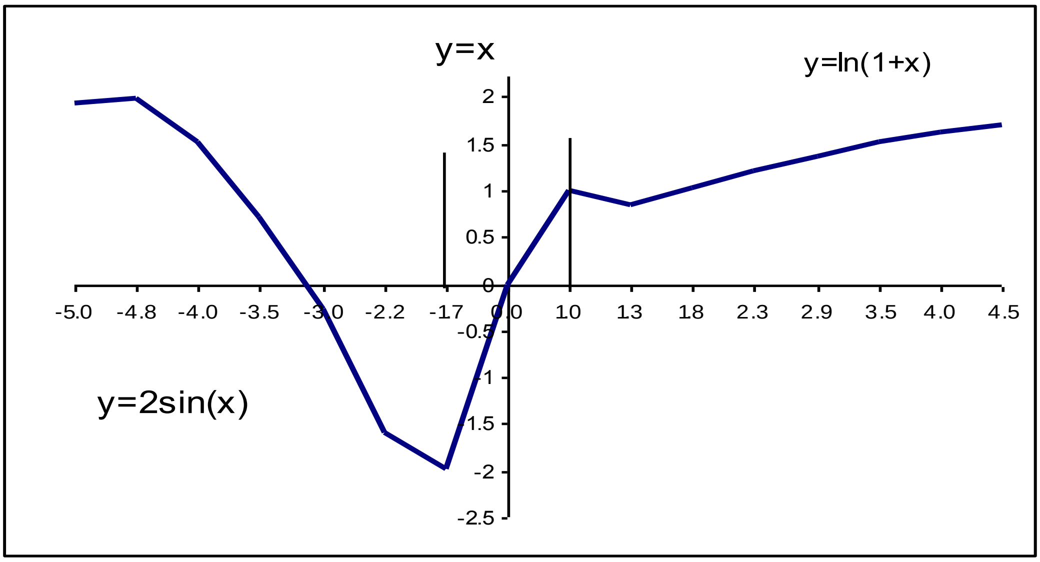


Вариант № 19

1

$$Y = \begin{cases} \dfrac{\sqrt{a+x}}{2b+|x|}, x \le 0 \\ \dfrac{a+x}{2+\cos^3 x}, x > 0 \end{cases}$$

2.

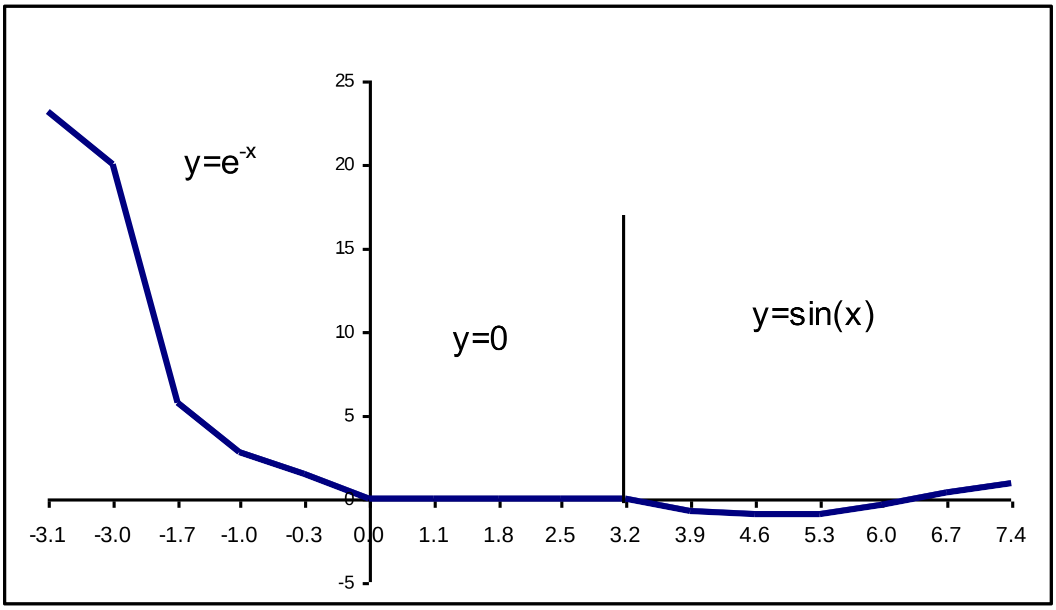


Вариант № 20

1

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \dfrac{\lg x - a}{\sqrt[3]{x}}, x > 0 \\ \dfrac{6 + arctg^2 x}{b + \sqrt{2 + x}}, x \le 0 \end{cases}$$

2.

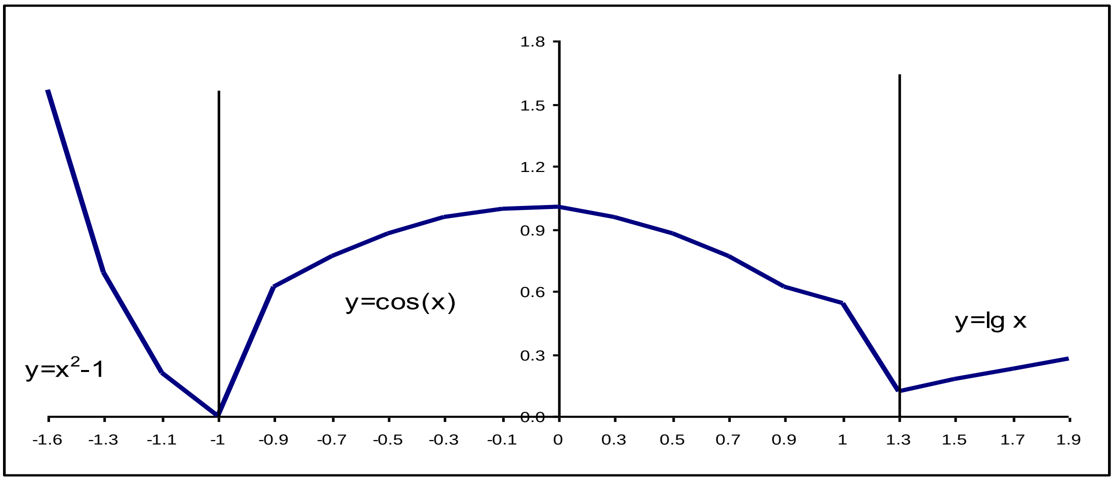


Вариант № 21

1.

$$\text{Y} = \begin{cases} \dfrac{a + x^4}{\sqrt{q + x}}, x \le 0 \\ 2x + \dfrac{tg\ x}{2{,}2 + b}, x > 0 \end{cases}$$

2.

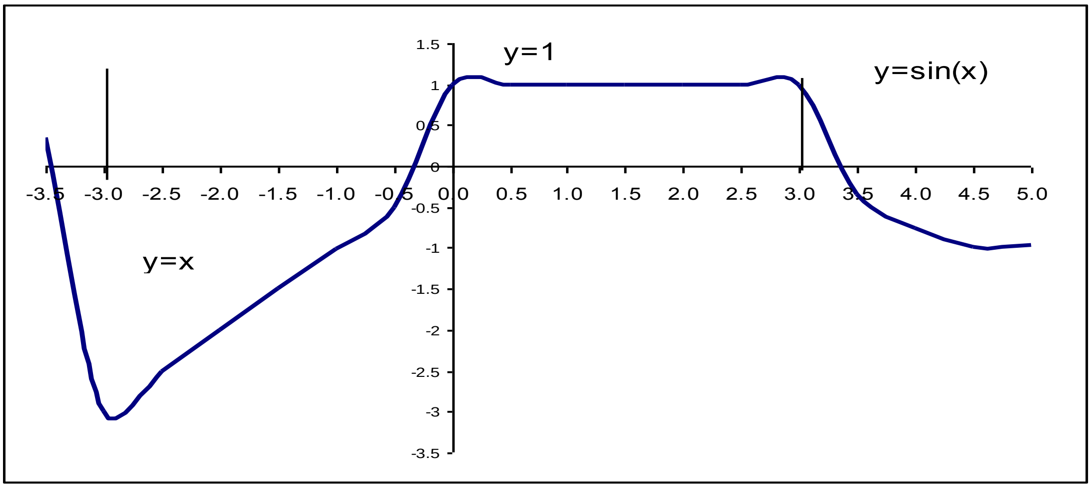


Вариант № 22

1.

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} 3^{a}\sin(x) - \cos^{2}(x), x \le 0 \\ \dfrac{3\sqrt{1+x^{2}}}{a+b}, \quad x > 0 \end{cases}$$

2.

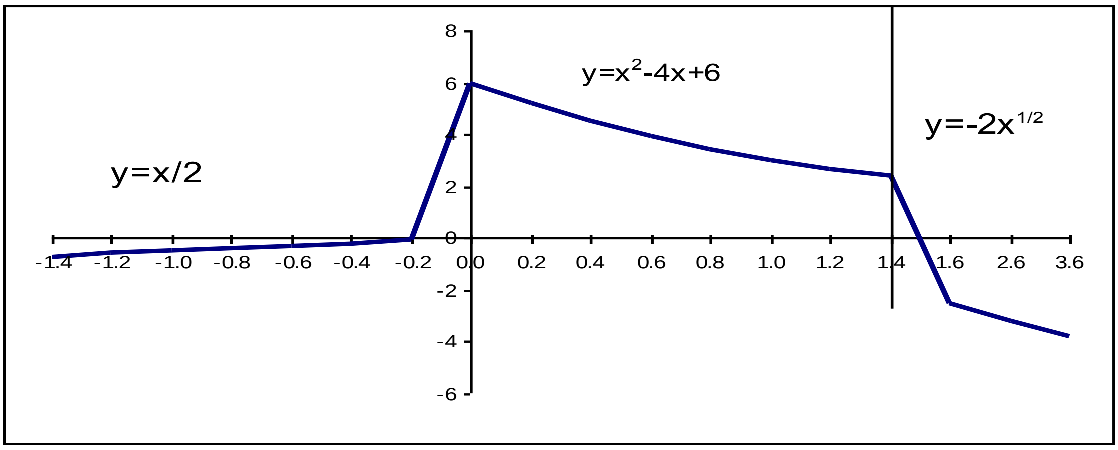


Вариант № 23

1.

$$Y = \begin{cases} \dfrac{\sin(x)e^{-2x}}{\sqrt{a}}, x > 0 \\ \dfrac{d + x^2}{c + 2x^2}, x \le 0 \end{cases}$$

2.

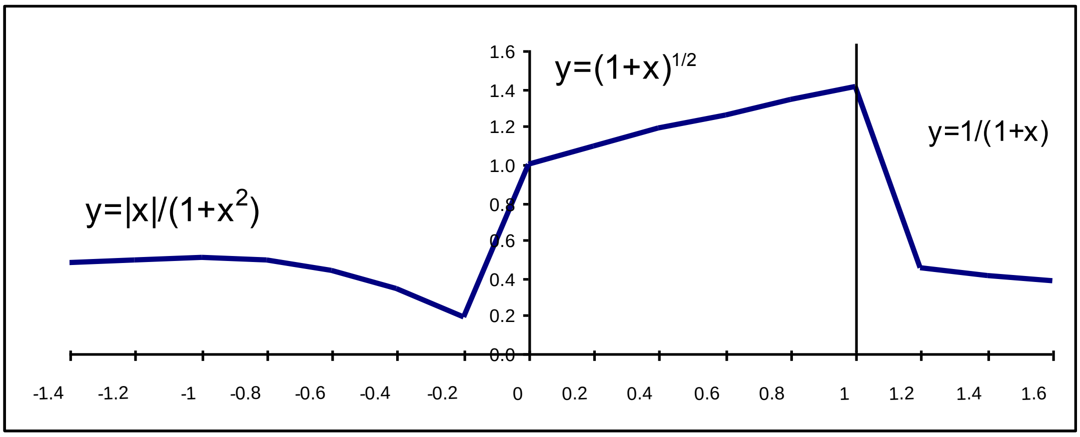


Вариант № 24

1.

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \sqrt{b + x^2}, x \le 0 \\ \dfrac{1+a}{1+\sqrt[3]{1+e^{-0,2x}}}, x > 0 \end{cases}$$

2.

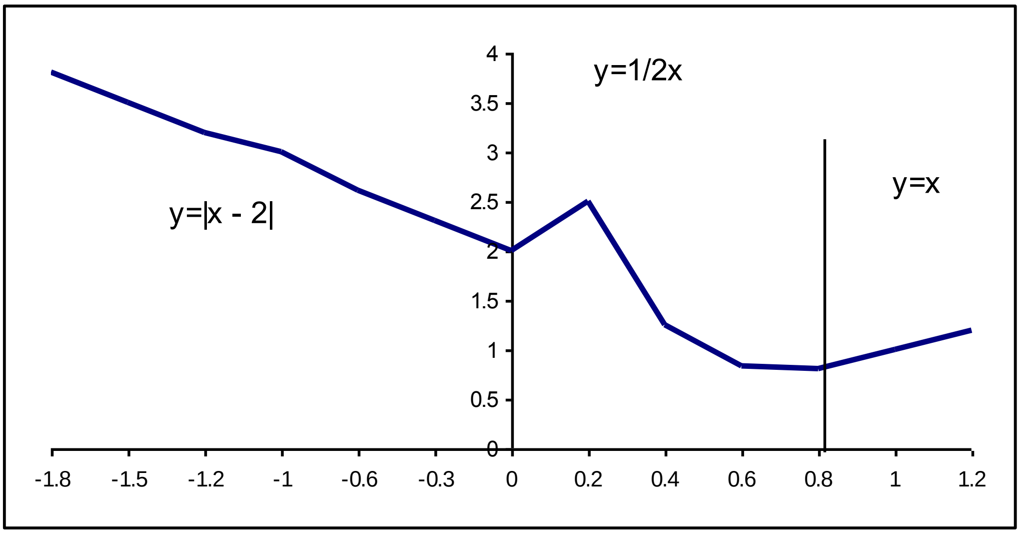


Вариант № 25

1

$$\mathbf{Y} = \begin{cases} \dfrac{\sqrt{1+|x|}}{2+b}, x \le 0 \\ \dfrac{1+a}{2+\cos^3 x}, x > 0 \end{cases}$$

2.



5. Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе № 3 полностью оформляется в текстовом процессоре Word, размер шрифта 12, распечатывается и сшивается.

Отчет должен содержать все основные этапы подготовки и решения задач. Тексты программ копируются в отчет после их отладки. Результаты решения представляются в виде скриншотов и подтверждаются ручным расчетом контрольных примеров.

Лабораторная работа № 4

«Структура цикл»

1. Цель выполнения работы

Изучить и сравнить особенности построения алгоритмов и разработки программ алгоритмических структур «Цикл» «Итерационные циклы», «Циклы с параметром», «Цикл с предусловием», «Цикл с постусловием».

2. Основные сведения из теории

Для выполнения лабораторной работы и ответа на контрольные вопросы рекомендуется использовать конспект лекций и электронный учебник.

3. Порядок выполнения работы

В каждом варианте задания необходимо выполнить постановку задачи, определить требуемые входные и выходные данные для решения предложенных задач. Разработать математические модели, схемы алгоритмов и программы. Предусмотреть печать входных и выходных данных в виде таблицы с шапкой. Начальные и конечные значения параметров циклов и величины шага их изменения задать в качестве входных данных. В двух заданиях реализовать алгоритм цикла с предусловием и с постусловием. В программах использовать три оператора цикла. Вручную просчитать контрольные примеры для, выбранных самостоятельно, значений параметров цикла. Отладить программы и оформить отчет.

4. Варианты задания

Вариант 1

1. Железнодорожный состав проходит первую треть пути со скоростью V1, а оставшуюся часть пути - со скоростью V2. Определить скорость на первом участке пути по формуле:

$$V1 = \frac{Vcp - V_2 \cdot}{3V_2 - 2V_{CP}},$$

если V2=50 км/ч, а средняя скорость поезда на всем пути Vср=37,5 км/ч, 40 км/ч, 45 км/ч, 62 ,5 км/ч, 74 км/ч.

Вариант 2

1. Двигаясь с ускорением а, поезд достигает скорости Vt=60 км/ч.
За какое время эта скорость достигнута и какой путь пройден за это время? Искомые величины получить для всех а, принимающих значения от 0,4 м/с^2 до 1,0 м/с^2 с шагом 0,1 м/с^2

$$t = \frac{V_t}{a}; \quad S = \frac{at^2}{2};$$

Вариант 3

1. За i-ю секунду от начала движения поезд прошел L метров. Какой путь пройдет поезд за первые t секунд и какой скорости он достигнет по истечении этого времени?

$$S_t=at^2 \quad V_t=at \quad a=\frac{L}{i}\ (м/с^2)$$

Отладку программы произвести для значений i=4, t=10, $3 \le L \le 9$ с шагом 0,5 м.

Вариант 4

1. Найти скорость поезда , при которой маятник длинной r , подвешенный в вагоне, раскачивается особенно сильно ,если длина рельсов L=12,5 м ; g=9,81 м/с^2

$$V=\frac{L}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{r}},$$

$40 \le r \le 80$ см с шагом 4 см

Вариант 5

1. Участок пути длиной S=1,0 км локомотив проходит с постоянным ускорением a. За какое время этот путь прйден и какова скорость в конце данного участка пути, если $0{,}2 \le a \le 1{,}2$ м/с^2 с шагом 0,2 м/с^2 ?

$$t=\sqrt{\frac{2S}{a}}; \qquad V_t=at.$$

Вариант 6

1. Поезд массой m трогается с места и двигается по горизонтальному пути под действием постоянной силы тяги локомотива F . Коэффициент сопротивления движению k. Определить ускорение поезда и скорость, достигнутую им через t секунд после начала движения, если

$$a=\frac{F-kmg}{m}; \qquad V=at;$$

причем F=4000 Н; k=0,005; t=5 с; g=9,81 м/с^2;

$2000 \le m \le 4000$ т. с шагом 250 т.

Вариант 7

1.Поезд массой m , движущийся со скоростью V, остановился, пройдя после торможения путь S. Определить, как изменяется величина тормозной силы и время торможения в зависимости от скорости

$$F = \frac{V^2 m}{2S}; \quad t = \frac{2S}{V},$$

где m=2000т ; S=550м ; $30 \le V \le 60$ с шагом 5 км/ч.

Вариант 8

1. Как изменяется центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению дороги со скоростью V, в зависимости от радиуса r ?

$$a = \frac{v^2}{r},$$

где V=60 км/ч ; $200 \le r \le 1000$ м с шагом 100 м.

Вариант 9

1. Поезд, двигаясь под уклон, прошел за t секунд путь S и развил скорость V. Как изменяется ускорение поезда и какова была его скорость в начале уклона в зависимости от времени t ?

$$V_0 = \frac{2S}{t} - V; \quad a = \frac{V - V_0}{t};$$

где S=340м ; V =19м/с ; $15 \le t \le 25$ с шагом 1с.

Вариант 10

1. Расстояние между двумя станциями поезд прошел со средней скоростью $V_{ср}$ за t минут. Разгон и торможение вместе длились t_1 минут, а остальное время поезд двигался равномерно. Определить скорость V равномерного движения при заданных значениях времени t_1 .

$$.V = \frac{2V_{ср}t}{2t - t_1},$$

где $V_{ср}$=72 км/ч ; t=20 мин; $2{,}5 \le t \le 6{,}5$ мин с шагом 30 сек.

где I_1=150 кд ; I_2=200 кд ; X_2=1,5м ;

Вариант 11

1. Электровоз трогает с места состав массой m. С каким ускорением движется поезд в зависимости от массы, если коэффициент сопротивления μ= 0,005, а сила тяги $F_т$=400 кН, g = 9.8 м/с^2?

$$a = \frac{F_т - \mu m g}{m},$$

где $1500 \le m \le 2000$ т с шагом 50 т.

Вариант 12

1. Электропоезд в момент выключения тока имел скорость V. Какое время и расстояние пройдет он до полной остановки по горизонтальному пути при разных значениях скорости? Коэффициент сопротивления движению μ.

$$t=\frac{v}{\mu g};\ l=\frac{v^2}{2\mu g},$$

где μ= 0,006; g= 9,81 м/с^2; $5 \le V \le 10$ м/с с шагом 0,5 м/с.

Вариант 13

1. Вагон массой m подходит к неподвижной платформе со скоростью V_1 и ударяет ее, после чего платформа получает скорость V. Скорость вагона после удара уменьшилась до V_2. Вычислить значение массы платформы для ряда значений V: $0{,}1 \le V \le 1{,}5$ м/с с шагом 0,25 м/с

$$m_{пл}=\frac{V_1-V_2}{V}m,$$

где m = 60 т; V_1=0,2 м/с ; V_2=0,1 м/с.

Вариант 15

1.Сколько вагонов может везти электровоз в гору с уклоном L , если коэффициент максимального трения покоя равен k_2 ; коэффициент трения качения k_1. Вес электровоза в 4 раза больше вагона.

$$N=\frac{4\left[(k_2-k_1)\cos L-\sin L\right]}{\sin L+K_1\cos L}.$$

Проанализировать изменение функции для значений

$0^O \le L \le 6^O$ с шагом $0{,}5^O$,

если k_1=0,001; k_2=0,1.

Вариант 16

1.Скорость истечения груза из горизонтального отверстия бункера равна:

$$V=5{,}9\lambda\sqrt{\frac{F}{P}\sin L},$$

где λ-коэффициент истечения ;

F-площадь поперечного сечения потока ;

P-периметр сечения ;

L-угол наклона желоба , отклоняющего поток и создающего подпор.

Отладить программу для значения : λ=0,6 ; F=0,36 м^2 ; P=2,4 м^2 ;

$30^O \le L \le 90^O$ с шагом 10^0. Результаты напечатать в виде таблицы.

Вариант 17

1. К пружине подвешен груз массой m. Пружина под влиянием силы F растягивается на величину x .Определить период вертикальных колебаний груза для разных F :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{mx}{F}}\ .$$

Отладить программу для следующих значений переменных:
m=10 кг; x=0,15 м; $1{,}85 \le F \le 3{,}2H$ с шагом 0,15 Н.

Вариант 18

1.Определить смещение точки, совершающей гармоническое колебание

$$x = 5\sin(7{,}8t + 1.25),$$

где $0 \le t \le 8$ с шагом 0,5 с.

Вариант 19

1. Координаты точки при переходе от общих осей координат к другим, наклоненным к первым под углом L, определяются по формулам:

$$x_1 = x\mathrm{Cos}L + y\mathrm{Sin}L; \quad y_1 = -x\mathrm{Sin}L + y\mathrm{Cos}L.$$

Как будут меняться координаты x_1 и y_1 для точки x=2,7; y=3,4, если $0 \le L \le \frac{\pi}{2}$ с шагом $\frac{\pi}{18}$.

Вариант 20

1.Определить число зон пригородного пассажиропотока при составлении расписаний движения поездов по формуле:

$$Z = П\frac{A \cdot \tau}{M},$$

где П - общее число остановочных пунктов на участке;
А - среднечасовой пассажиропоток на остановочном пункте;
τ - время на разгон, замедление и стоянку поезда;
М - расчетная населенность поезда.

Для отладки принять: П=12; τ=0,5 ч; А=3,0 тыс.чел.
$1000 \le M \le 2000$ чел; $\Delta M = 100$ чел;

Вариант 21

1. Определить диаметр d и длину l цилиндрической стальной цапфы вала, рассматривая цапфу как балку, заделанную концом. Нагрузка P на квадратную единицу диаметрального сечения цапфы не должна превышать 30 кг/см^2; допускаемое напряжение R=800 кг/см; полная величина давления на цапфу Q 20 ≤Q ≤27 т с шагом 0,5 т

$$d = \sqrt[4]{\frac{32Q^2}{\pi RP}}; \quad l = \frac{Q}{dP}.$$

Вариант 22

1.Найти расстояние между точками, совершающими гармонические колебания

$$x_1=0{,}1\cdot \mathrm{Sin}2t\ ;\quad x_2=1{,}7\cdot \mathrm{Sin}(0{,}8t-0{,}42)$$

в момент времени $0{,}6 \le t \le 1{,}8$ с шагом 0,2.

Вариант 23

1.Какова в зависимости от дальности поездки оптимальная для пассажиров длина перегона на пригородных участках движения поездов?

$$l_{опт} = \sqrt{\frac{L_{ср} \cdot Vпеш}{15 \cdot \beta} \cdot t_{ст}}\ ,$$

где $L_{ср}$ - средняя дальность поездки пассажира в пригородном сообщении;

$V_{пеш}$ - средняя скорость передвижения пешеходов;

$t_{ст}$ - стоянка поезда с учетом затрат времени на разгон и торможение;

Отладку программы произвести для значений

$\beta = 1{,}5$; $V_{пеш} = 5$ км/ч; $t_{ст} = 1$ м; $20 \le L_{ср} \le 40$ км с шагом 2,5км.

Вариант 24

1.С расстояния d фотографируют поезд, движущийся со скоростью V. Определить для разных объективов время t экспозиции, за которое изображение сместилось бы не более чем S=0,01 мм. Фокусное расстояние объектива F.

$$t = \frac{S(d - F)}{FV}$$

Отладку программы выполнить для контрольного примера :

V = 72 км/ч; d=100 м; F=22 мм, 37 мм, 50 мм, 80 мм, 140 мм.

Вариант 25

1. Отклонения при свободных затухающих колебаниях описываются формулой:

$$y = 3{,}7 \cdot \ell^{-1{,}2t} Sin(0{,}8t + 0{,}26).$$

Найти расстояние от начала координат до точек на этой кривой в момент времени t=0, 2 , 4, 6,...24 по формуле

$$Z=\sqrt{t^2+y^2}\ .$$

Результаты решения представить в виде таблицы.

Вариант 26

1.Какое количество условного топлива израсходуют двигатели тепловоза на расстоянии l при изменении скорости V ,если средняя мощность его двигателя P=2000 кВт, а КПД η =25%.. Теплота сгорания условного топлива g=2,8·10⁷ Дж/кг.

$$m=\frac{P\cdot l}{V\cdot g\cdot \eta}\ .$$

Отладить программу для значений

l = 100 км; $50\le V\le 120$ км/ч с шагом 10км/ч.

Вариант 27

1. Маховик , вращаясь с постоянной угловой скоростью ω_o был отключен от двигателей и, сделав m оборотов, остановился .Найти угловое ускорение маховика.

$$\varepsilon=\frac{\omega_{\circ}^2}{4\pi \mathrm{m}}$$

Отладить программу для значений:

ω_o = 650 рад/с; $25\le m\le 100$ об. с шагом 5 об.

Вариант 28

1. Паровой молот массой m_1 падает с высоты h на стальную болванку массой m_2 .Сколько раз он должен упасть, чтобы температура болванки поднялась на Δt^0C ? На нагрев болванки идет 50% теплоты, полученной при ударах. Удельная теплоемкость стали C = 460 Дж/кгН.

$$n=\frac{2C\cdot m_2\cdot \Delta t}{m_1\cdot g\cdot h},$$

где g = 9,81 м/с^2; h = 2,5 м, $\Delta \mathrm{t}=40^0C$, m_2 = 220 кг

6 $\le \mathrm{m}_1\le 10$ т с шагом 0,5 т.

Вариант 29

1. По прямому участку пути двигаются три вагона с массами m_1,m_2,m_3.Какое максимальное число столкновений между ними может произойти

$$N_{\max}=-\left]\frac{\pi}{\arccos\cdot\sqrt{\dfrac{m_1.m_2}{(m_1+m_2)(m_2+m_3)}}}\right[\ ;$$

где: $\arccos\alpha = \frac{\pi}{2} - arctg\frac{\alpha}{\sqrt{1-\alpha^2}}$;] [-целая часть числа;

m_1= 100 т; m_3 = 100 т; $10 \le m_2 \le 120$т с шагом 10 т.

Вариант 30

1. Груз массы m поднимается лебедкой с ускорением a. Найти работу, произведенную за первые t секунд от начала подъема:

$$A = m(g+a)\frac{at^2}{2}$$

Для отладки программы принять: $m = 3$т, $a = 2\,м/с^2$,
$1 \le t \le 2$, с шагом $0{,}1c$.

Вариант 31

1. При быстром торможении трамвай, имевший скорость V, начал двигаться “юзом”. Определить расстояние, которое пройдет трамвай с момента торможения до полной остановки. Коэффициент трения между колесами и рельсами - k.

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

Если $10 \le V \le 50$ км/ч с шагом 5 км/ч; k=0,2; g=9,80665 м/сек^2.

Вариант 32

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

$$\beta = Arctg(\frac{1}{2}Tg\alpha),$$

если $30^0 \le \alpha \le =60^0$ с шагом 3^0.
Результат напечатать в градусной мере.

Вариант 33

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

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

если $150 \le V \le 750$ см^3 с шагом 50 см^3.

Вариант 34

1. Исследовать поведение функции $y=5x^2-3x-10$ в диапазоне от -4 до 4, с шагом изменения аргумента в 0,5.

Вариант 35

1. Напечатать таблицу перевода мер длины из метров в сажени, футы и аршины от 1 до 10, если 1 сажень равна 2,1366 м, 1 фут равен 0,3048 м и 1 аршин равен 0,7112 м.
2.

5. Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе № 4 полностью оформляется в текстовом процессоре Word, размер шрифта 12, распечатывается и сшивается.

Отчет должен содержать все основные этапы подготовки и решения задач. Тексты программ копируются в отчет после их отладки. Результаты решения представляются в виде скриншотов и подтверждаются ручным расчетом контрольных примеров для трех вариантов значений аргументов.

Приложение А

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»

Кафедра «ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Дисциплина: «Информатика»

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 2

«СТРУКТУРА СЛЕДОВАНИЕ»

Вариант X

Выполнил студент Иванов И.И.

Факультета XXX

Группы XXX-000

Санкт-Петербург

20__

Задание 2.

1. Постановка задачи

Найти длину окружности L заданную радиусом, если радиус R = 10 см.

Входные данные:

R – радиус окружности, переменная вещественного типа,

π = 3,14 – константа вещественного типа.

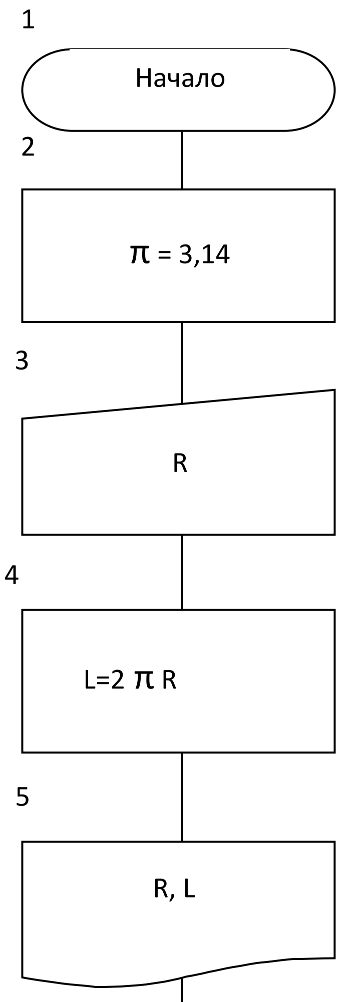
Выходные данные:

L – длина окружности , переменная вещественного типа.

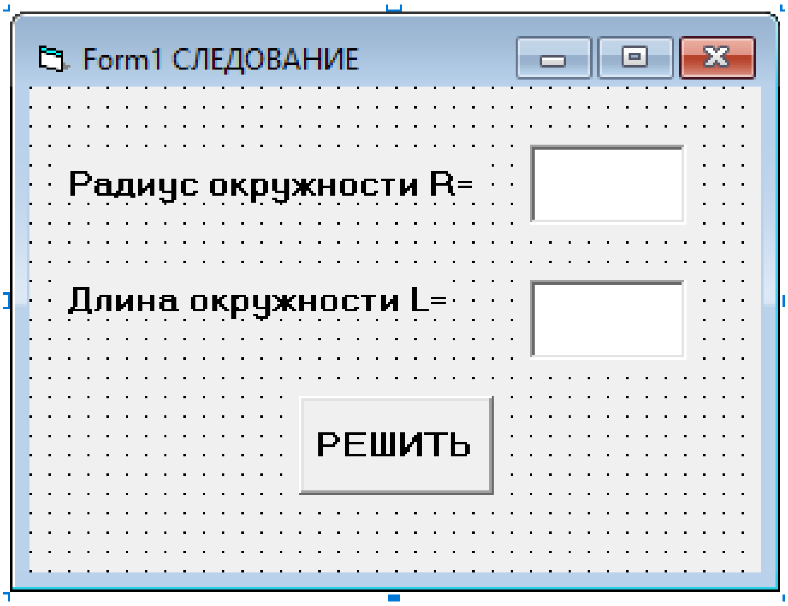
2. Математическая модель задачи

$L = 2\pi R$

3. Разработка алгоритма



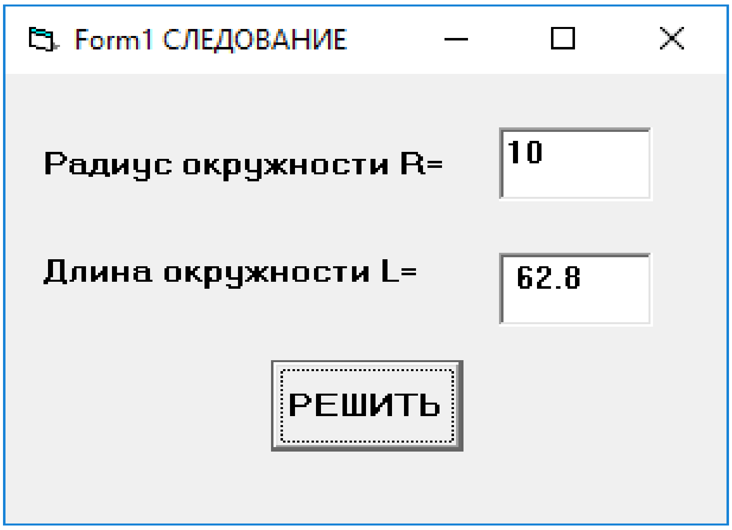
4. Разработка визуальной части проекта



5. Код приложения

```
Private Sub Command1_Click()
Dim R As Single, L As Single
Const Pi As Single = 3.14
R = Val(Text1.Text)
L = 2 * Pi * R
Text2.Text = Str(L)
End Sub
```

6. Отладка приложения:



Ручной счет:

При R = 10 L = 62,831

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»

Кафедра «ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Дисциплина: «Информатика»

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 3

«СТРУКТУРА РАЗВИЛКА»

Вариант Х

Выполнил студент Иванов И.И.

Факультета ХХХ

Группы ХХХ-000

Санкт-Петербург

Задание 1

1. Постановка задачи:

Дано действительное число X, являющееся аргументом функции Y=Sin X, если оно отрицательно и функции $Y = X^2$ - если положительное.

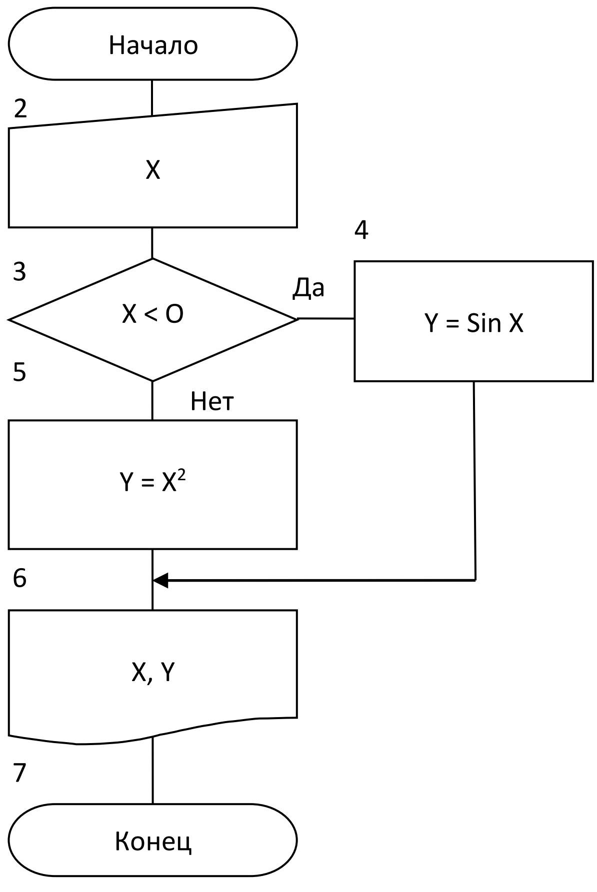
Входные данные:
X – аргумент функции, переменная вещественного типа

Выходные данные:
Y – значение функции, переменная, вещественного типа

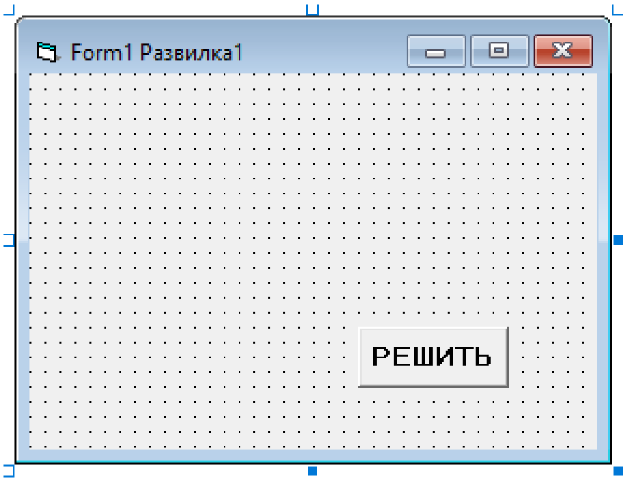
2. Математическая модель задачи

$$Y = \begin{cases} Sin\,X, & \text{если } X < 0 \\ X^2, & \text{если } X \geq 0 \end{cases}$$

3. Разработка алгоритма:



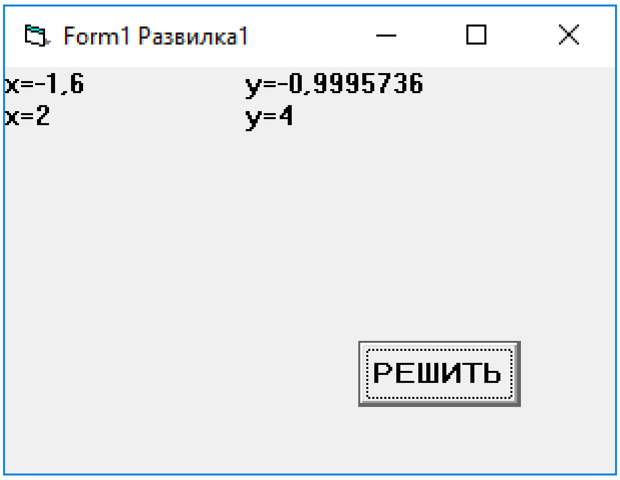
4. Разработка визуальной части проекта:



5. Код приложения:

```
Private Sub Command1_Click()
Dim x As Single, y As Single
x = InputBox("x=")
If x < 0 Then
x = Sin(x)
Else
x = x ^ 2
End If
Print "x=" & x, "  y=" & y
End Sub
```

6. Отладка программы:



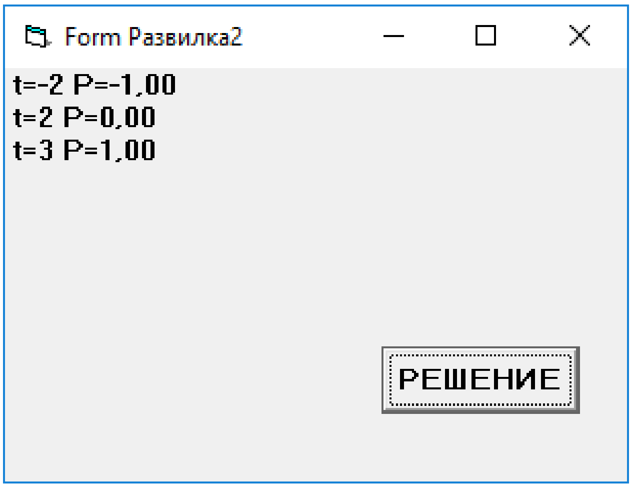
Результаты ручного счета:

При X = -1,6 Y = Sin X = -0,99

При X = 2 Y = X^2 = 4

```
Print " t=" & t & " P=" & Format(P, "0.00")
End Sub
```

6. Отладка программы:



Полученные результаты соответствуют графику.

Приложение С

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»

Кафедра «ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Дисциплина: «Информатика»

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 4

«СТРУКТУРА ЦИКЛ»

Вариант Х

Выполнил студент Иванов И.И.

Факультета ХХХ

Группы ХХХ-000

Санкт-Петербург

20__

Задание 1

1.Постановка задачи

Вычислить значения функции Y = Cos X для всех X , принимающих значения от 0 до 1,0 с шагом 0,1

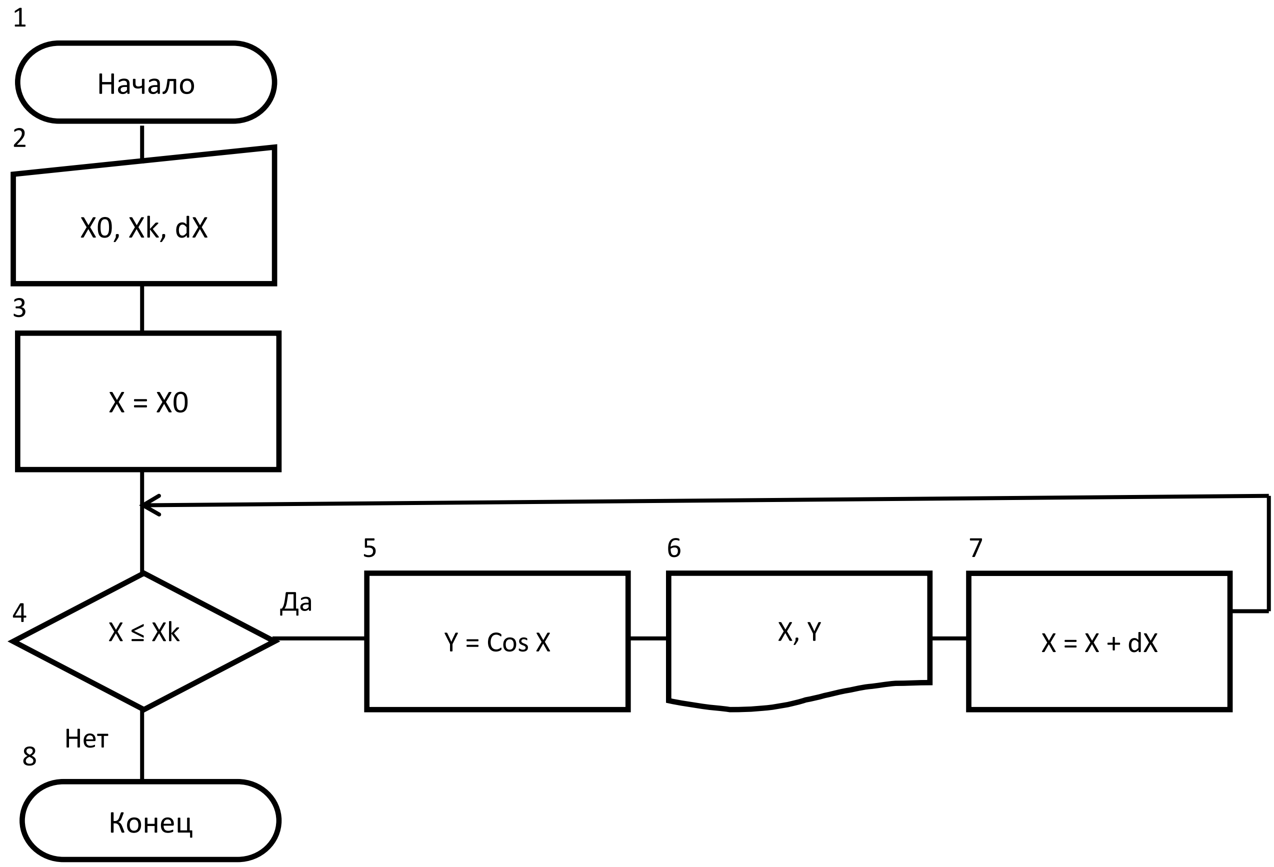
Входные данные: X0 – начальное значение параметра цикла,
вещественная переменная;
Xk – конечное значение параметра цикла,
вещественная переменная;
dX – шаг параметра цикла,
вещественная переменная.

Выходные данные: X - параметр цикла, вещественная переменная;
Y- значение функции, вещественная переменная.

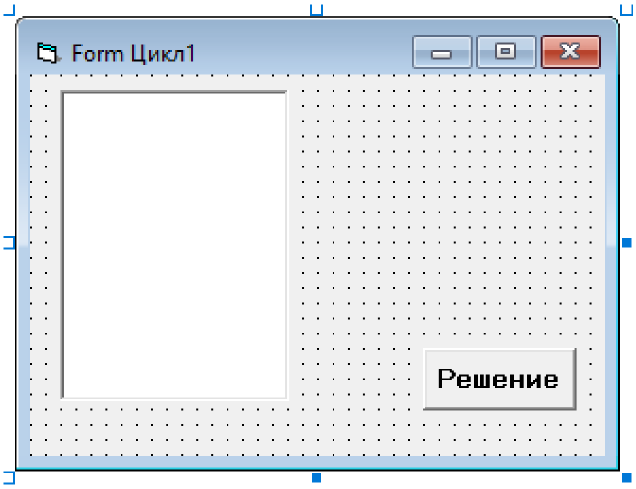
2.Математическая модель

Y = Cos X , при $X0 \le X \le Xk$ с шагом dX

3. Разработка алгоритма



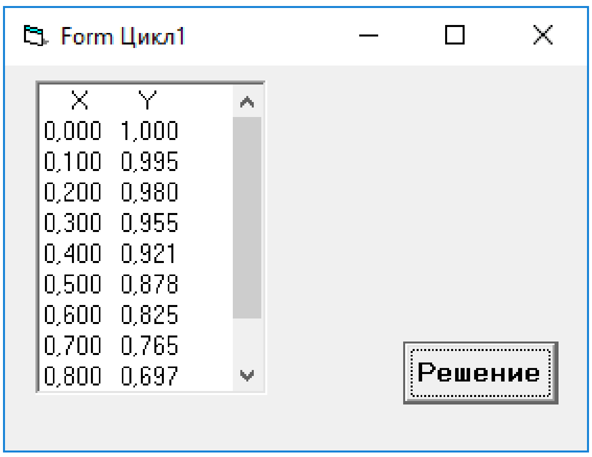
4.Разработка визуальной части проекта



5.Код приложения

```
Private Sub Command1_Click()
Dim X As Single, Y As Single
Dim X0 As Single, Xk As Single, dX As Single
X0 = InputBox("Введите  X0")
Xk = InputBox("Введите  Xk")
dX = InputBox("Введите  dX")
List1.AddItem ("     X          Y")
For X = X0 To Xk + dX / 2 Step dX
Y = Cos(X)
List1.AddItem (Format(X, "0.000") & "    " & Format(Y, "0.000"))
Next
End Sub
```

6.Отладка программы



Ручной счет:

При X = 0,   Y = 1,0
X = 0,5 Y = 0,877
X = 0,8 Y = 0,696