

Компютърна графика и визуализация

Упражнение 4

**Графично представяне на двумерни числови данни
(експериментални или изчислени) в зададен графичен прозорец**

**Графично представяне на изчислени данни в зададен графичен
прозорец**

Ако е известна функцията $y = f(x)$, могат да се получат данните за нейното графично изображение. За определен диапазон на изменение на аргумента $a \leq x \leq b$, се изчисляват по известната функция n на брой нейни стойности, съответстващи на x_1, \dots, x_n , като ако стъпката на изменение на x е равномерна, то тя ще е:

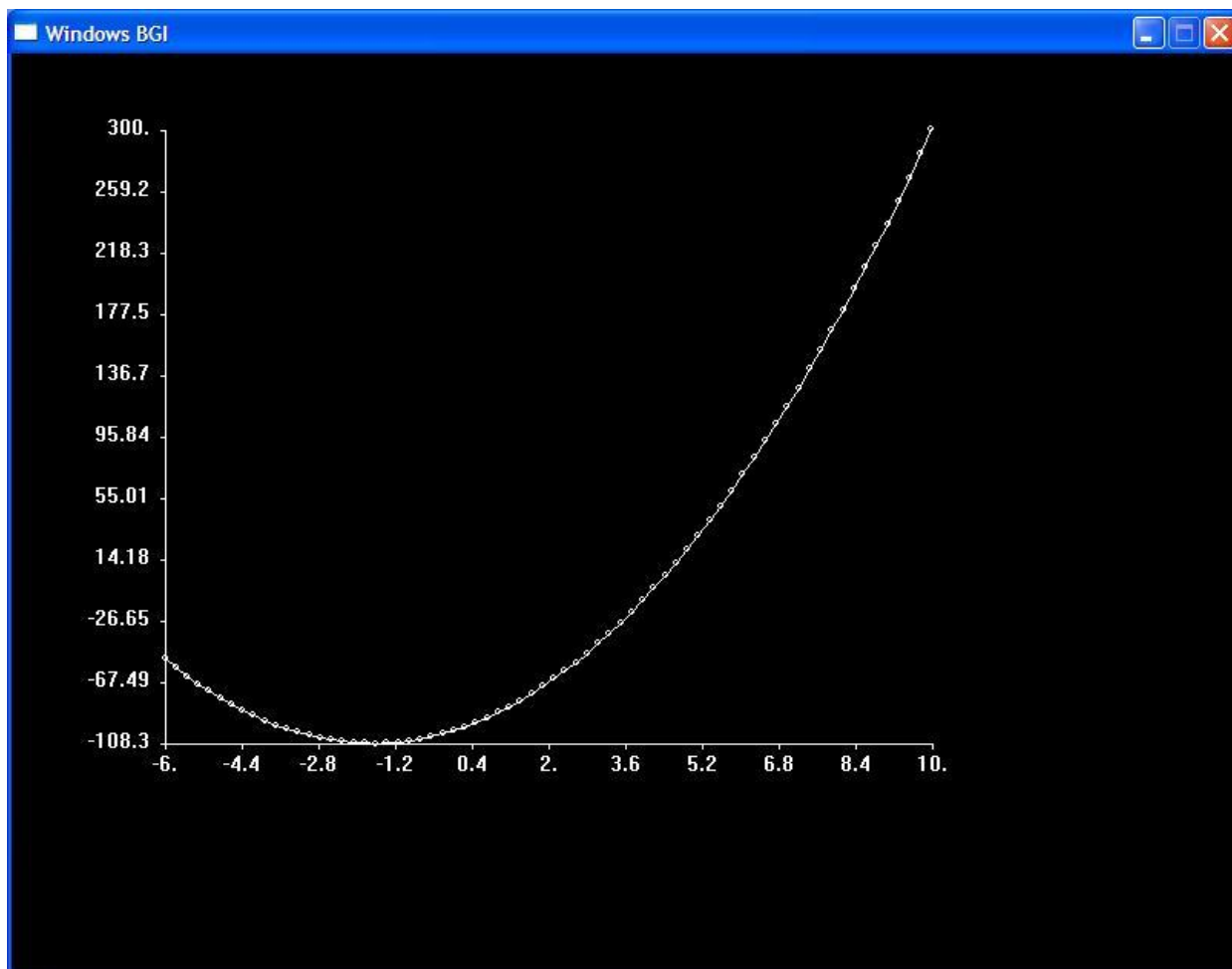
$$\nabla x = \frac{(b-a)}{(n-1)}$$

$$x_i = a + (i - 1) \cdot \nabla x, i = 1 \dots n$$

$$y_i = f(x_i), i = 1 \dots n$$

Изчислените по този начин двойки реални данни са с равномерна стъпка по абсцисата.

Алгоритъмът за представяне на изчислените двойки стойности реални данни е същия, като в тема3.



Графика на функцията $y = 3x^2 + 10x - 100$ в зададен диапазон $-6 \leq x \leq 10$ и зададен брой стойности 40,

```

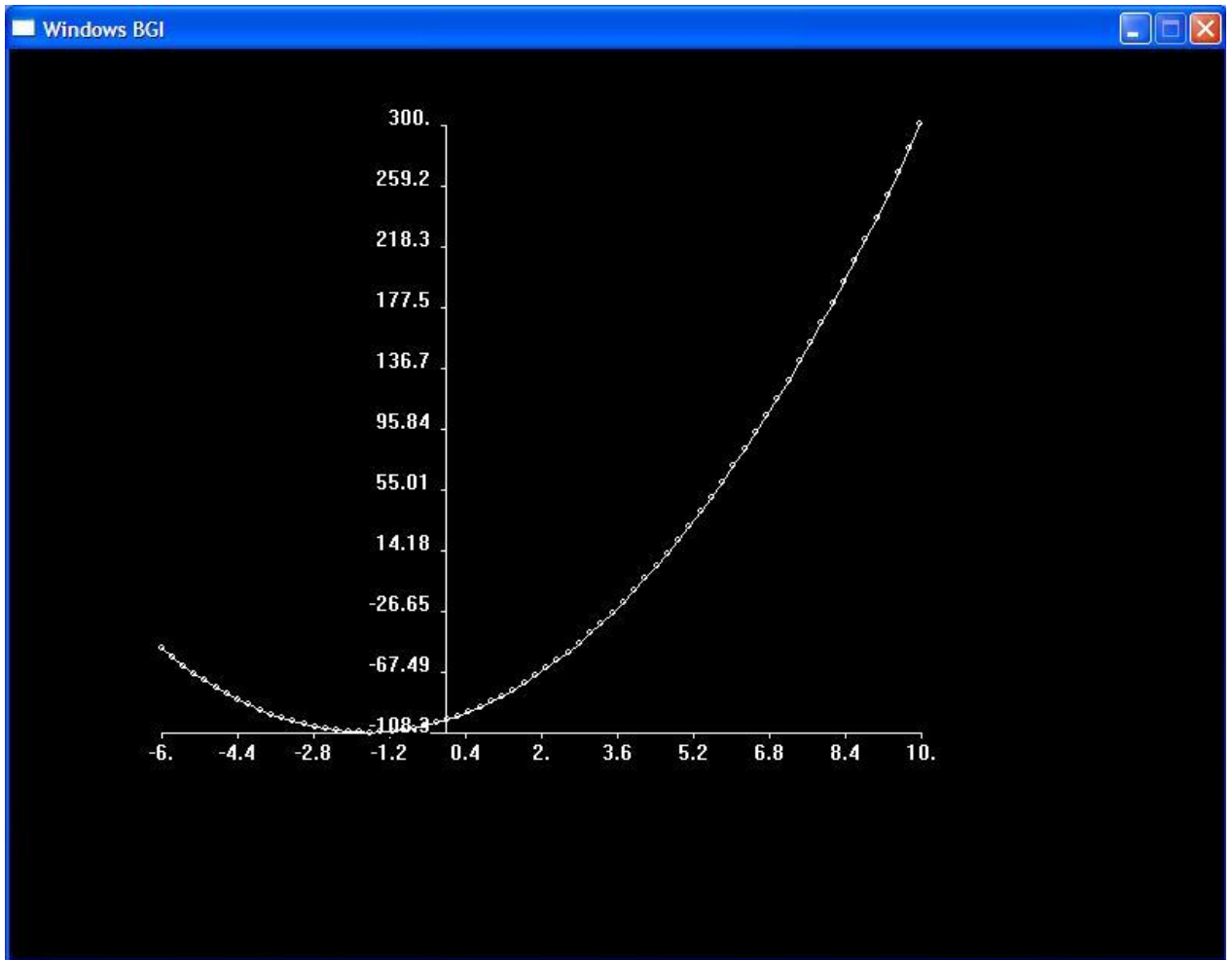
.....
//изчисляване на стъпката на изменение на входните данни, необходима за получаване на n броя
//стойности в масива x
double dx = (xmax-xmin) / (n-1);

// попълване на входните масиви с изчислените данни
for (i = 0; i < n; i++)
{
    x[i] = xmin + i * dx ;
    y[i] = 3*x[i]*x[i] + 10*x[i] -100; //3*x^2+10*x-100
}

```

Вариант на задачата. Въведено е допълнителното изискване осите на изображението да преминават през нулевите значения на данните. Пример с вертикална ос минаваща през стойността 0 на абцисата на фиг. 4.2

За целта е необходимо да се изчисли новото начало на осите, така че то да отговаря на нулеви значения.



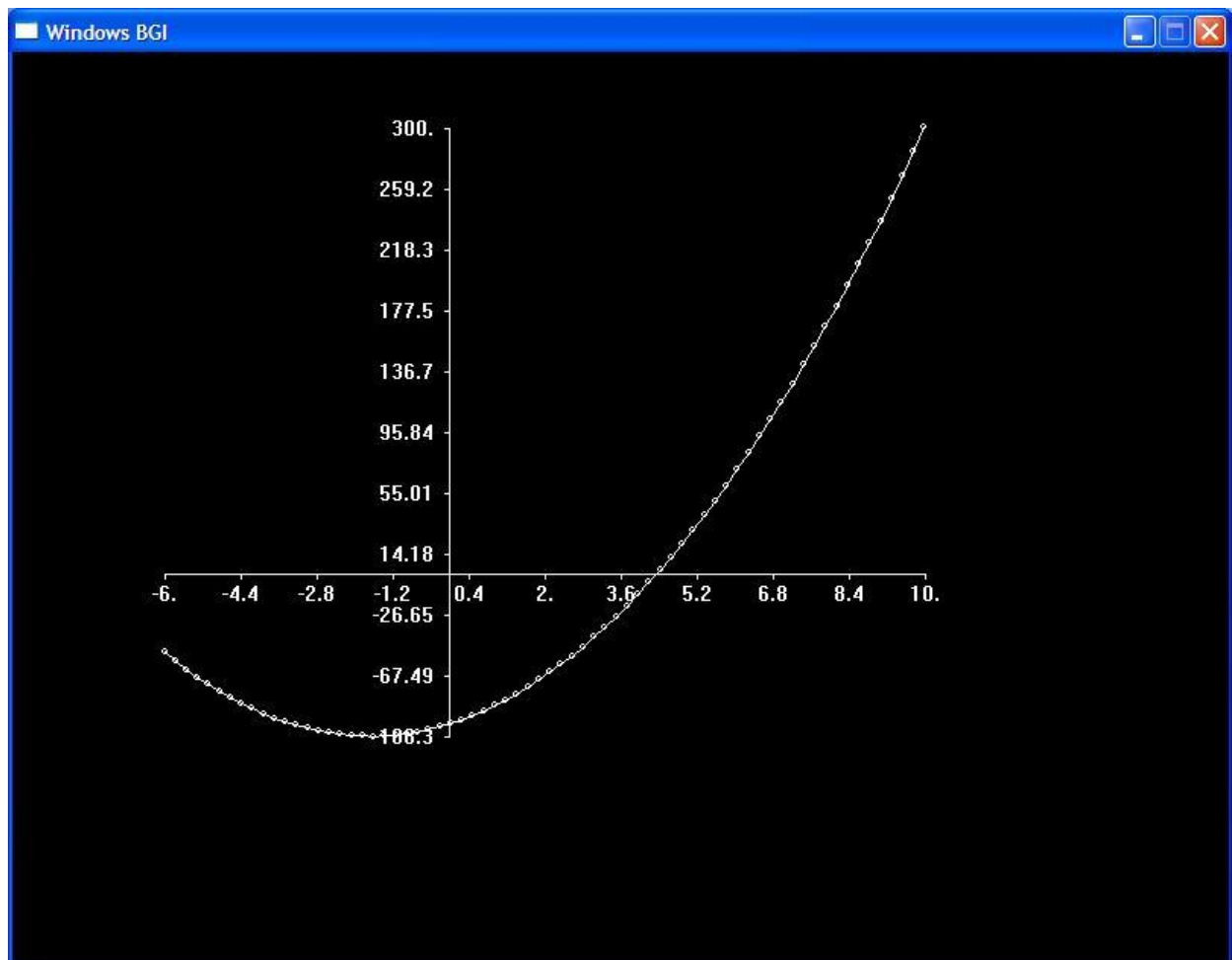
//изчертаване на графичния прозорец

```
int x0n=x0;
if (xmin<0) x0n=x0+(0-xmin)/sx;
line(x0,y0,x0+Px,y0);//хоризонтална ос
line(x0n,y0,x0n,y0-Py);//вертикална ос
```

.....

//изчертаване и надписване на деленията по вертикалната ос

```
for(i = 0; i <= Jp; i++)
{
    line(x0n, y0-i*Dy, x0n-3, y0- i * Dy); //изчертаване на деленията
    gcvt(ymin+i*Dy*sy, 5.2,text); //преобразуване на реалната стойност, съответстваща на
//делението в символен низ
    settxtjstify(2,1);
    outtextxy(x0n-10, y0 - Dy*i+5, text); // извеждане на стойността, съответстваща на делението
}
```



```

// намиране на у-координатата, съответстваща на стойността у=0 в случай, че ymin<0
int y0n=y0;
if (ymin<0) y0n=y0-(0-ymin)/sy;

line(x0,y0n,x0+Px,y0n);//хоризонтална ос
line(x0n,y0,x0n,y0-Py);//вертикална ос
.....
//изчертаване и надписване на деленията по хоризонталната ос
char text[10];
for(i = 0; i <= lp; i++)
{
    line(x0 + i*Dx, y0n, x0+i*Dx,y0n+3); //изчертаване на деленията
    gcvt(xmin + i*Dx*sx, 5.2,text);    //преобразуване на реалната стойност, съответстваща на
//делението в символен низ

```

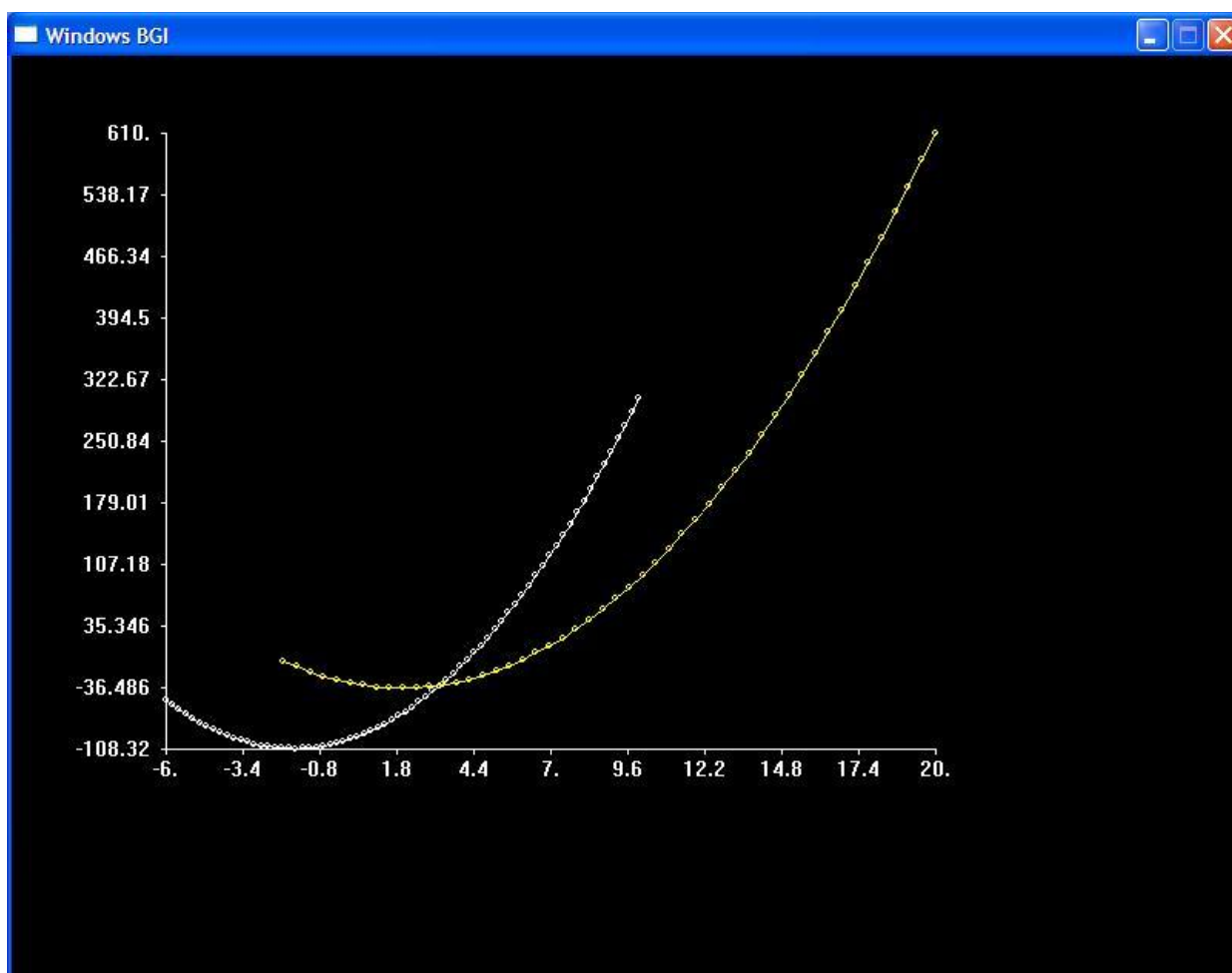
```

settextjustify(1,2);
outtextxy(x0 + i*Dx-10, y0n+5, text);// извеждане на стойността, съответстваща на делението
}

```

Пример с представяне на две функции в един графичен прозорец.

Да се представят функциите: $y = 3x^2 + 10x - 100$ в зададен диапазон $-6 \leq x \leq 10$ и чрез 40 точки и функцията $y_2 = 2x^2 - 8x - 30$ в зададен диапазон $-2 \leq x_2 \leq 20$ чрез 50 точки, които трябва да се изчислят. Изчислените данни запълват нови два масива. Пресмятат се общи скални коефициенти за двете функции.



```

// намиране на общи минимуми и максимуми

```

```

xmin=x1min;
if(x2min<xmin) xmin=x2min;
xmax=x1max;
if(x2max>xmax) xmax=x2max;

```

```

ymin=y1min;
if(y2min<ymin) ymin=y2min;
ymax=y1max;
if(y2max>ymax) ymax=y2max;
//определяне на скалните коефициенти, които са еднакви за двете функции
double sx = (xmax - xmin)/Px;
double sy = (ymax - ymin)/Py;

```

.....

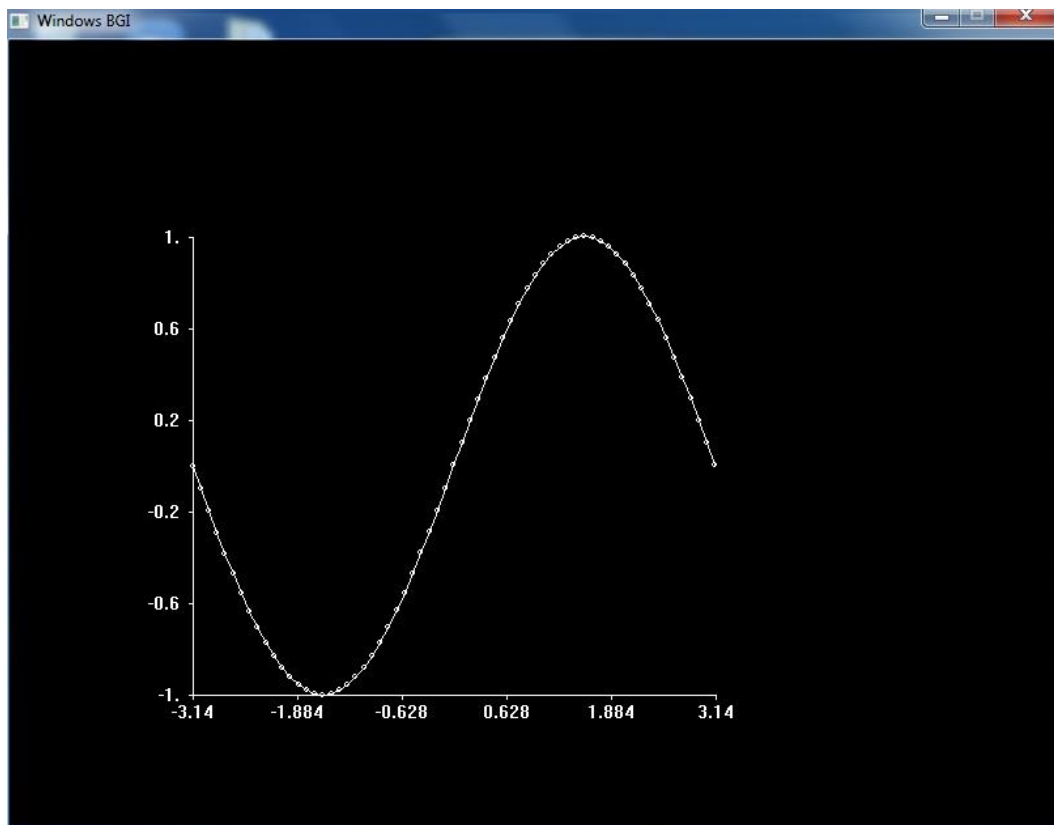
Задачи за упражнения към тема 4

1. Да се представи функцията $y = \sin(x)$ в диапазона $-3.14 \leq x \leq 3.14$ и при брой стойности 65.

Графичен прозорец:

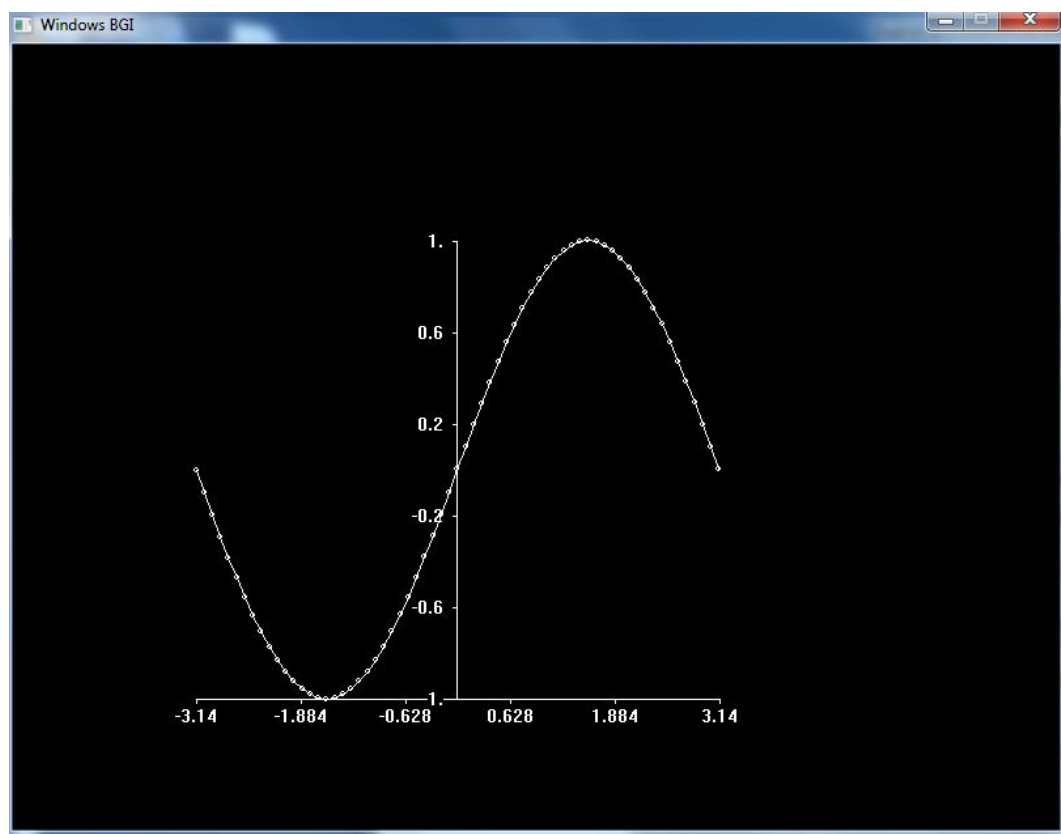
$x_0=140$, $y_0=500$, $P_x=400$, $P_y=350$, $D_x=80$, $D_y=70$;

Резултат:



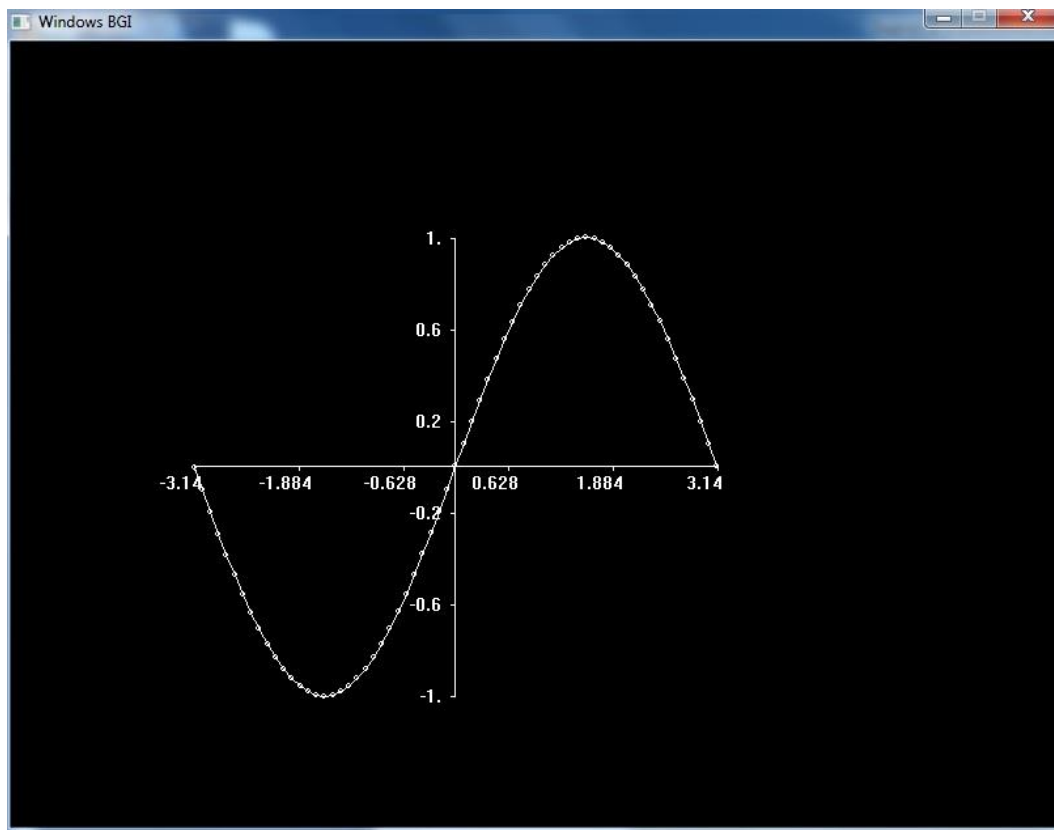
2. Да се премести вертикалната ос през стойност $x=0$

Резултат:



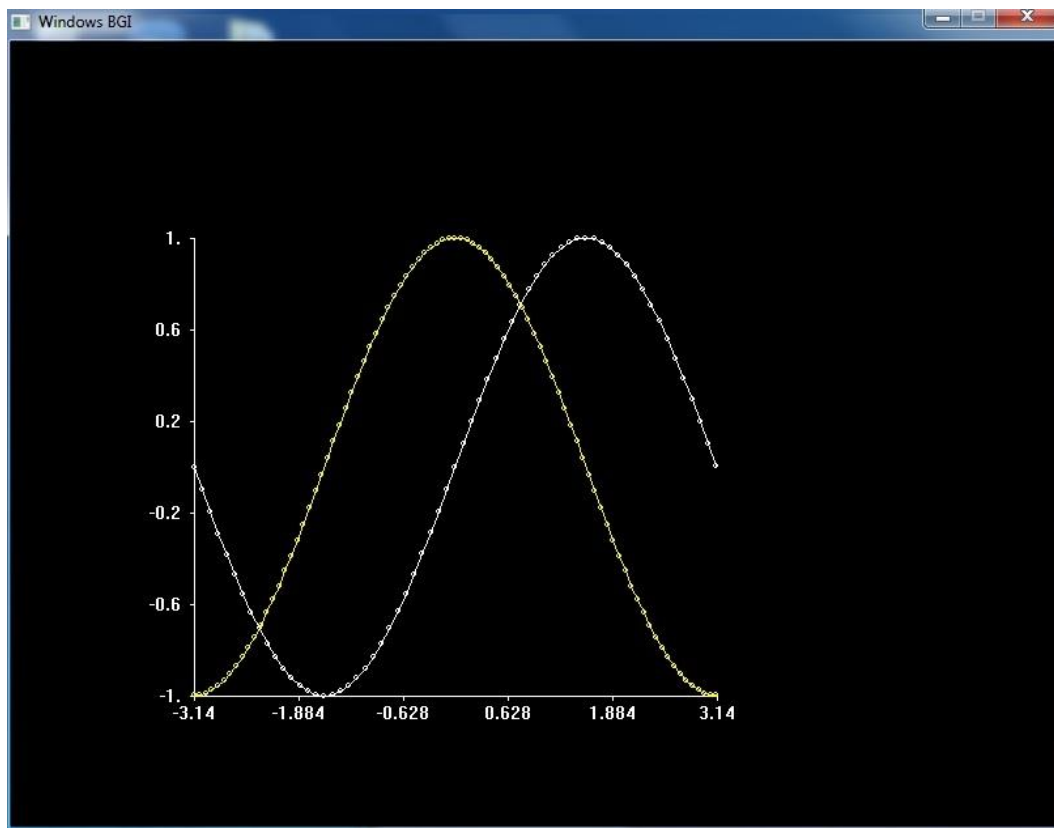
3. Да се премести и хоризонталната ос през стойност $y=0$

Резултат:



4. В същия прозорец да се добави и функцията $y_1 = \cos(x)$ за $-3.14 \leq x \leq 3.14$ и брой стойности -87.

Резултат:



5. 1. Да се представи функцията $y = x^3 - 4x^2 + 10x$ в диапазона $-10 \leq x \leq 15$ и при брой стойности 40.

Графичен прозорец:

$x_0=140$, $y_0=500$, $Px=400$, $Py=350$, $Dx=80$, $Dy=70$;

Да се премести вертикалната ос през стойност $x=0$

Резултат:

