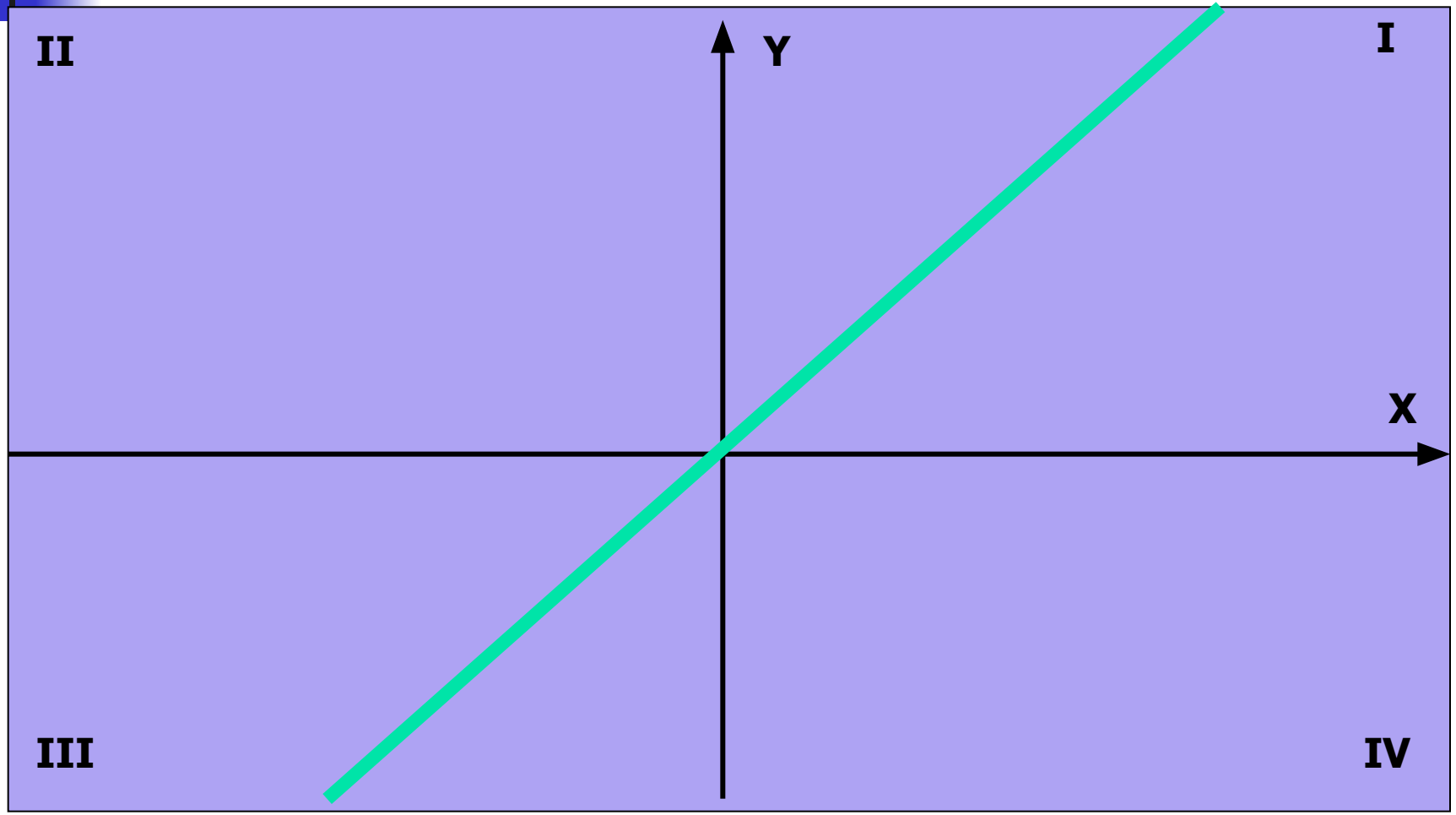
Исследование графиков функций

Средствами программирования
в QBasic

Программа построения графика функции y=x

```
DECLARE FUNCTION f! (x!)
SCREEN 9
COLOR 1, 15
xmin = -320: xmax = 320
ymin = -175: ymax = 175
WINDOW (xmin, ymax)-(xmax, ymin)
LINE (xmin, 0)-(xmax, 0)
LINE (0, ymin)-(0, ymax)
LOCATE 2, 40: PRINT "y";
LOCATE 13, 75: PRINT "X";
LOCATE 2, 75: PRINT "I";
LOCATE 2, 2: PRINT "II";
LOCATE 22, 2: PRINT "III";
LOCATE 22, 75: PRINT "IV";
k = 10000
FOR x = xmin TO xmax STEP (xmax - xmin) / k
y = f(x)
CIRCLE (x, y), 2, 3
NEXT x
FUNCTION f (x)
f = x
END FUNCTION
```

График функции y=x



Отрицательные и положительные значения функций

Отрицательные значения функции – это $y<0$
Положительные значения функции – это $y>0$

Учитывая это, подправим программу с условием, что при положительных значениях функции график был **красного цвета**,

а при отрицательных – **синего цвета**.

Отредактированный текст программы

```
DECLARE FUNCTION f! (x!)
SCREEN 9
COLOR 1, 15
xmin = -320: xmax = 320
ymin = -175: ymax = 175
WINDOW (xmin, ymax)-(xmax, ymin)
LINE (xmin, 0)-(xmax, 0)
LINE (0, ymin)-(0, ymax)
LOCATE 2, 40: PRINT "y";
LOCATE 13, 75: PRINT "X";
LOCATE 2, 75: PRINT "I";
LOCATE 2, 2: PRINT "II";
LOCATE 22, 2: PRINT "III";
LOCATE 22, 75: PRINT "IV";
k = 10000
FOR x = xmin TO xmax STEP (xmax - xmin) / k
y = f(x)

IF y > 0 THEN CIRCLE (x, y), 2, 4 ELSE CIRCLE (x, y), 2, 1

NEXT x
FUNCTION f (x)
f = ABS(x) - 50
END FUNCTION
```

График функции y=x

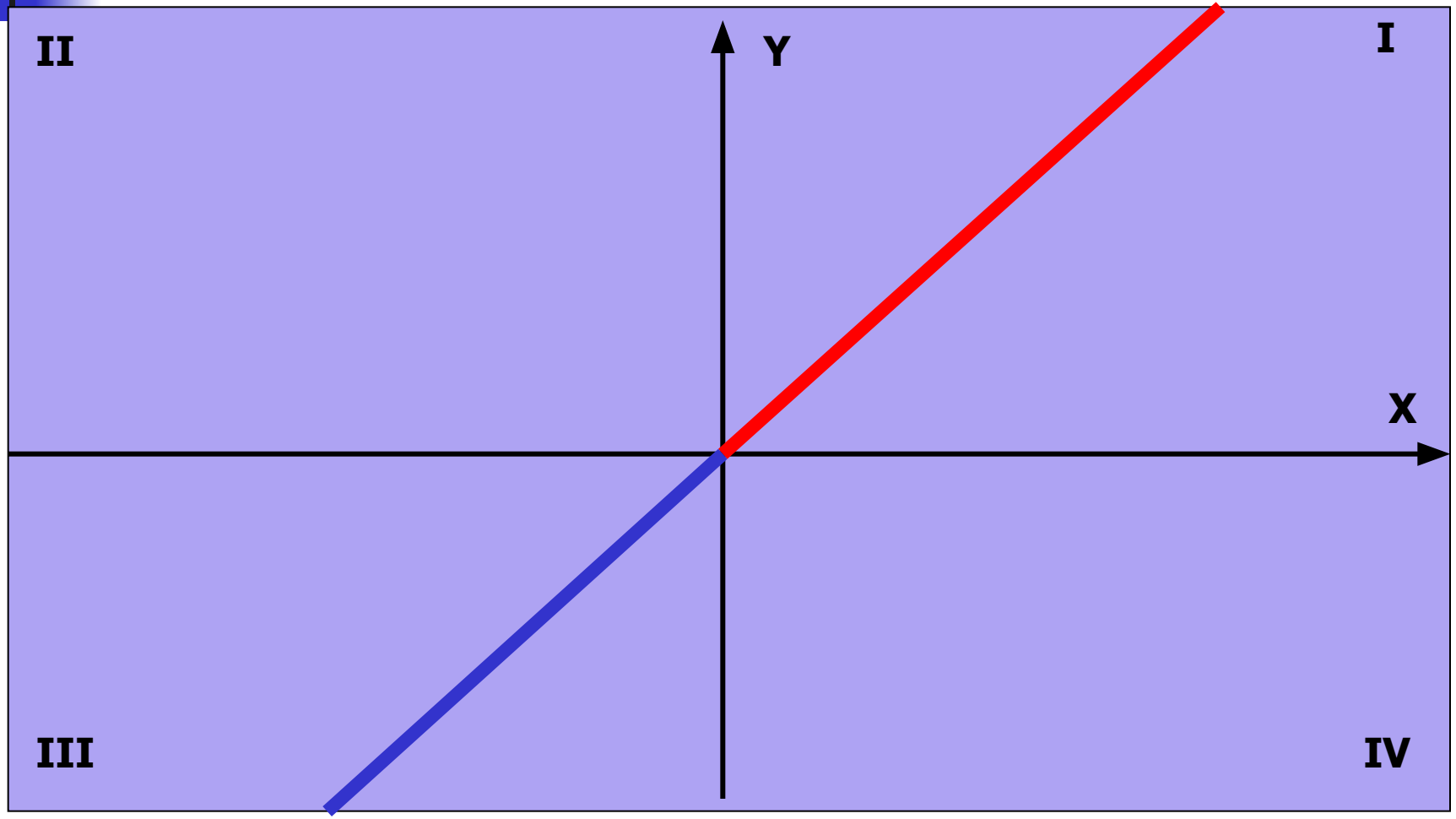
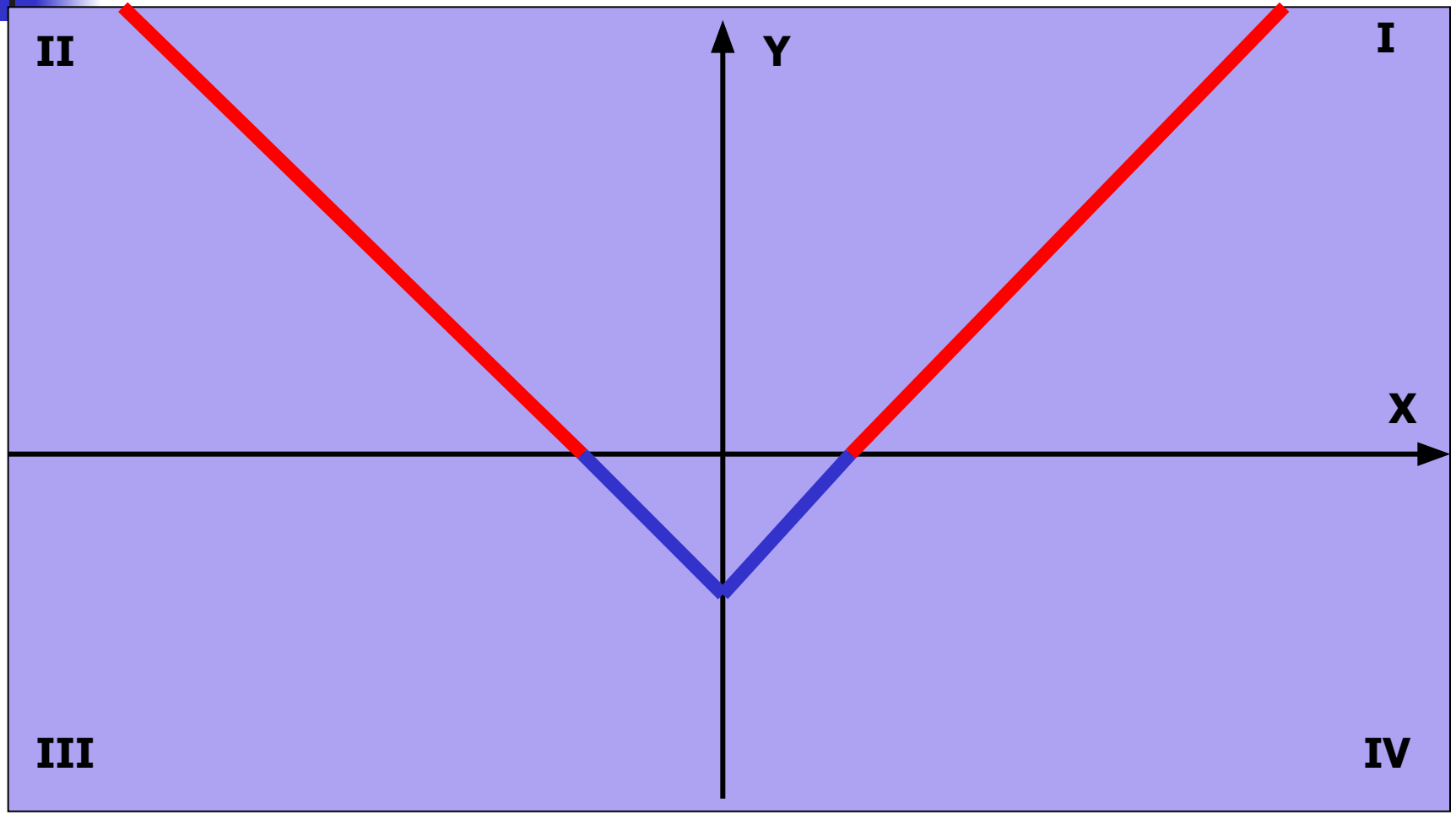
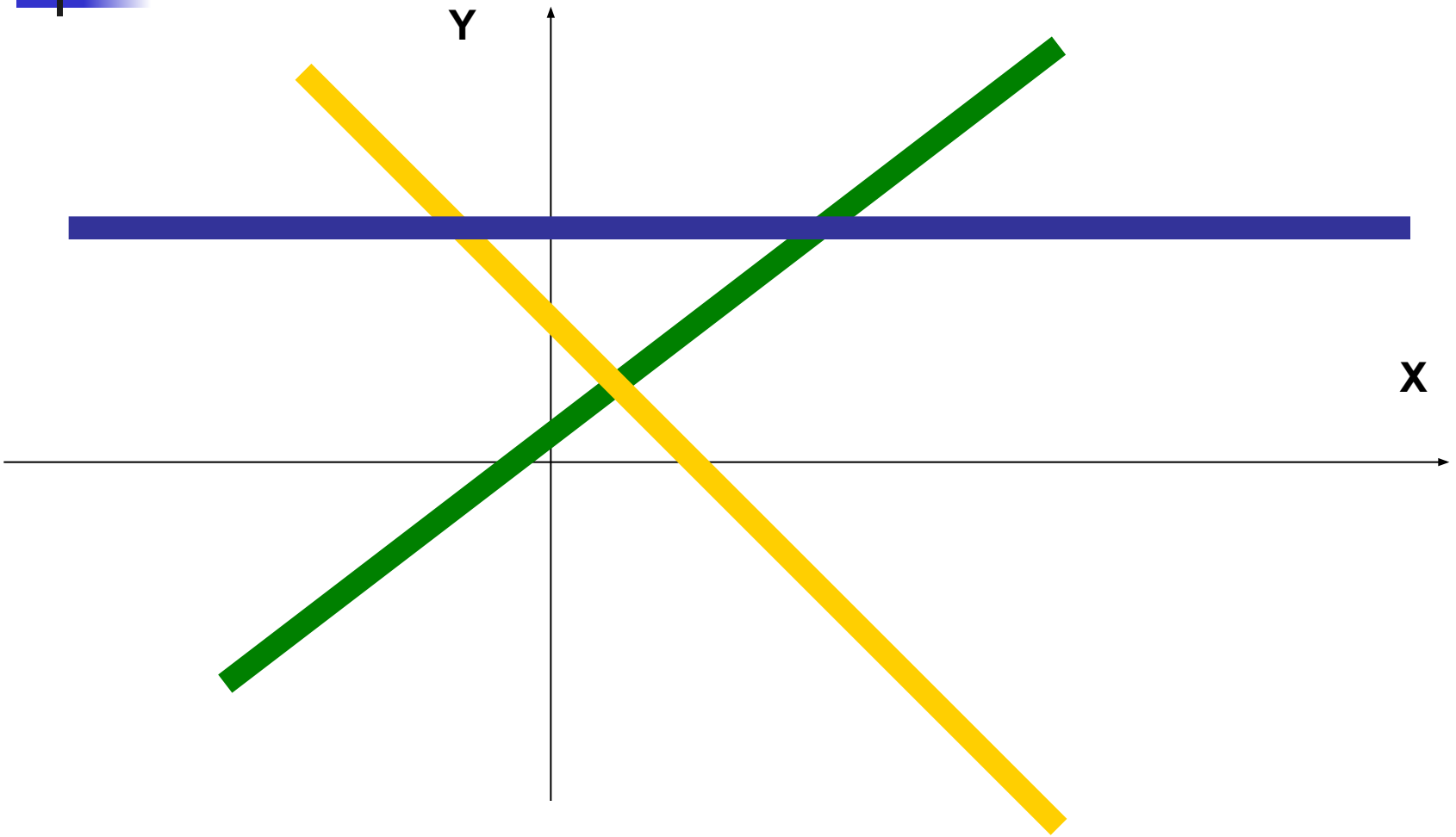


График функции y=|x|-50

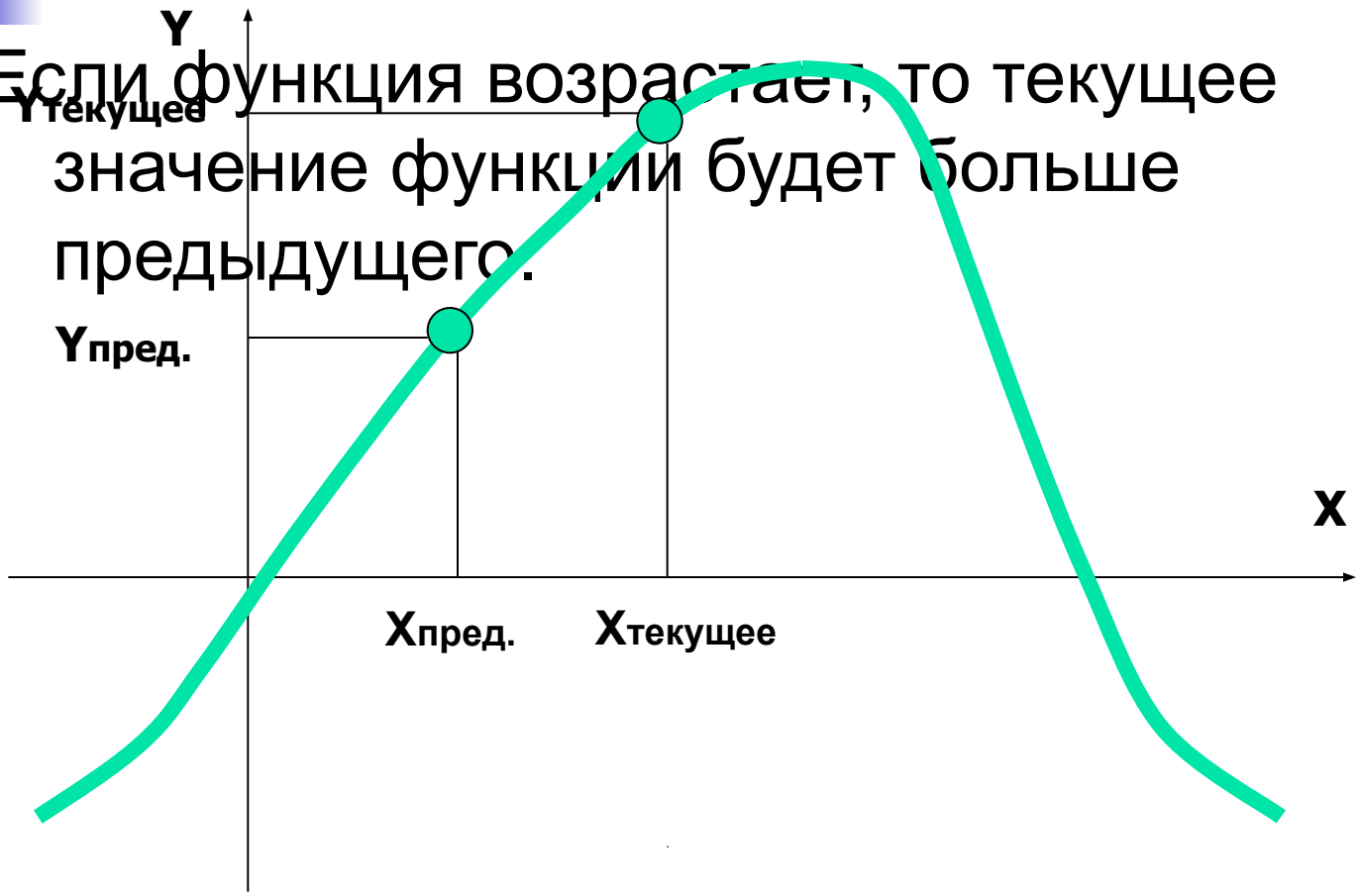


Возрастание и убывание функции

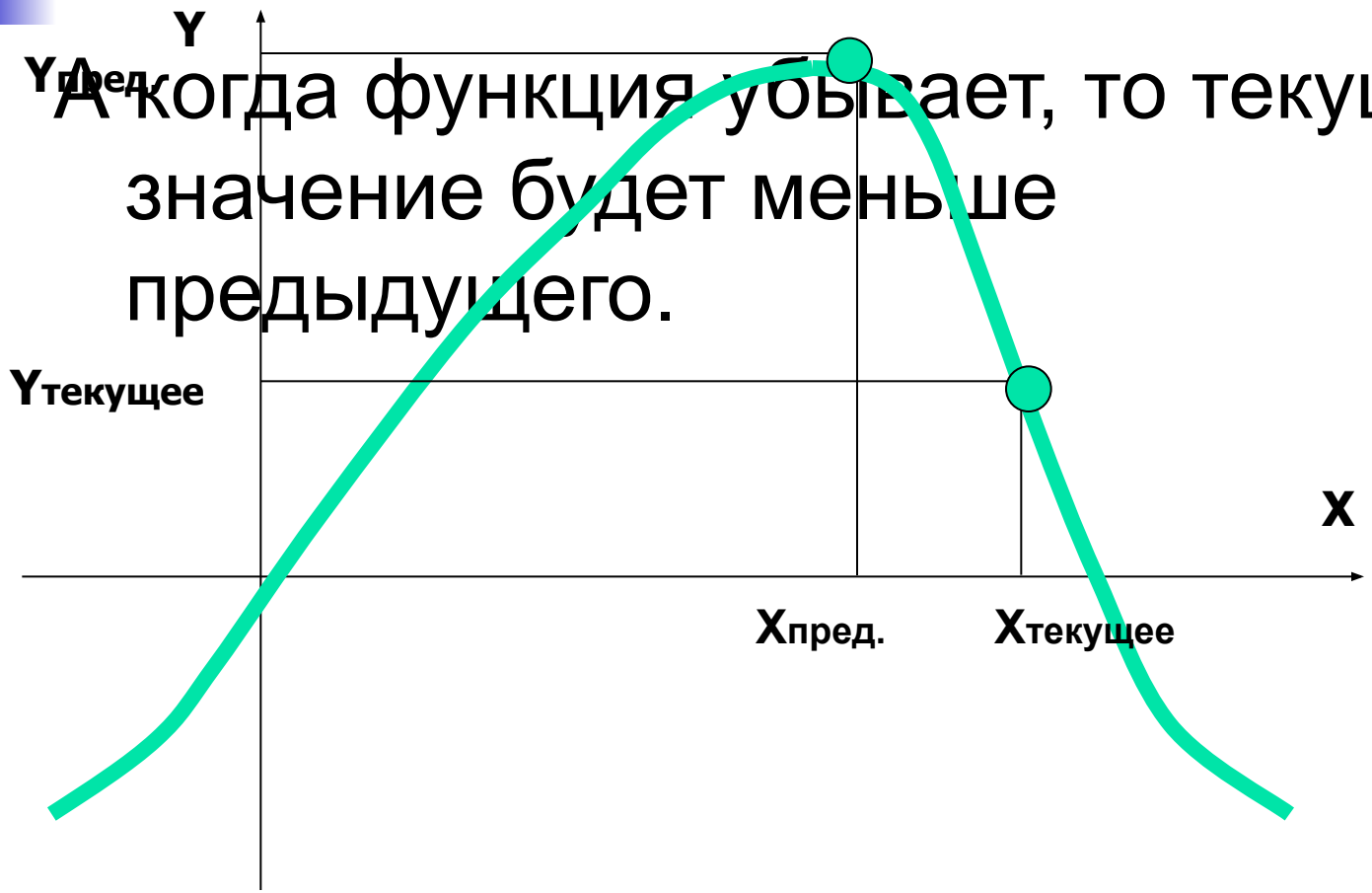


Возрастание и убывание функции

Если функция возрастает, то текущее значение функции будет больше предыдущего.



Возрастание и убывание функции



А когда функция убывает, то текущее значение будет меньше предыдущего.

Возрастание и убывание функции

Заведем переменную Yp,
в которой будем запоминать предыдущее значение функции.

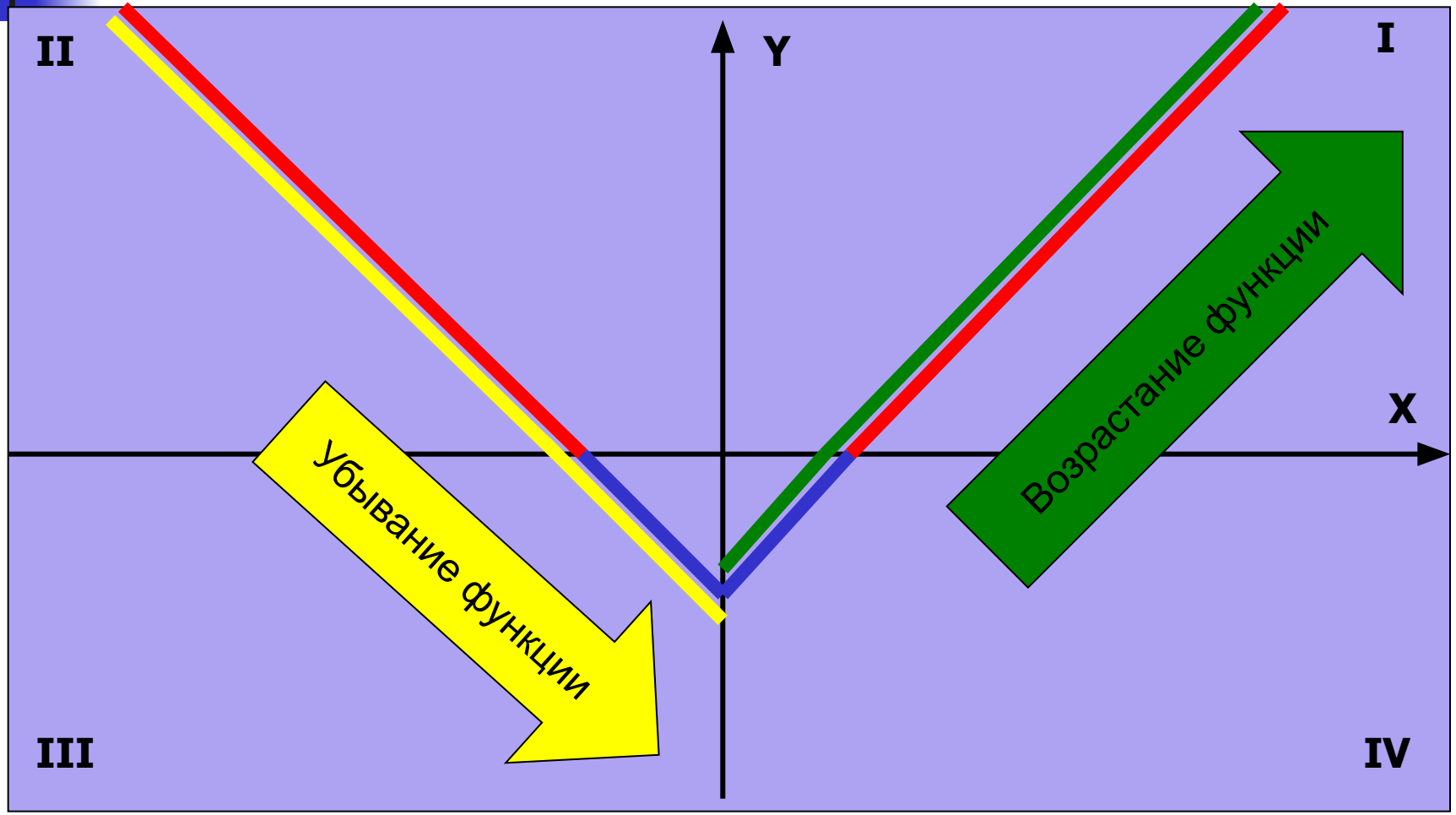
Договоримся, что при возрастании графика будет идти линия, оттеняющая график,
зеленого цвета,
а при убывании – линия **желтого цвета.**

Возрастание и убывание функции

Тогда, с учетом вышеизложенного, можно подправить предыдущую программу:

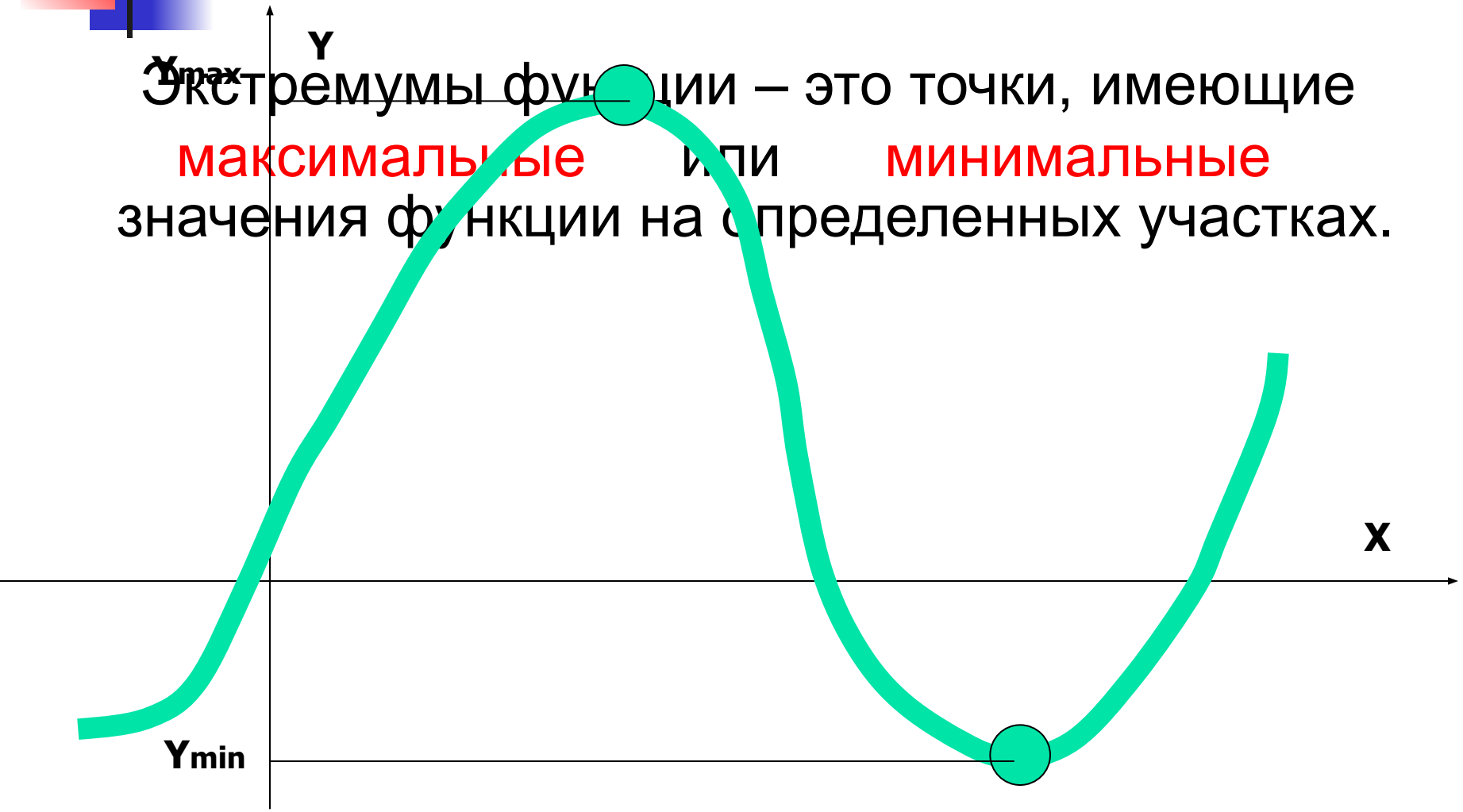
```
…
k = 10000
yp = f(xmin)
FOR x = xmin TO xmax STEP (xmax - xmin) / k
y = f(x)
IF y > yp THEN CIRCLE (x, y + 5), 2, 2
IF y < yp THEN CIRCLE (x, y - 5), 2, 14
yp = y
IF y > 0 THEN CIRCLE (x, y), 2, 4 ELSE CIRCLE (x, y), 2, 1
NEXT x
```

График функции y=|x|-50

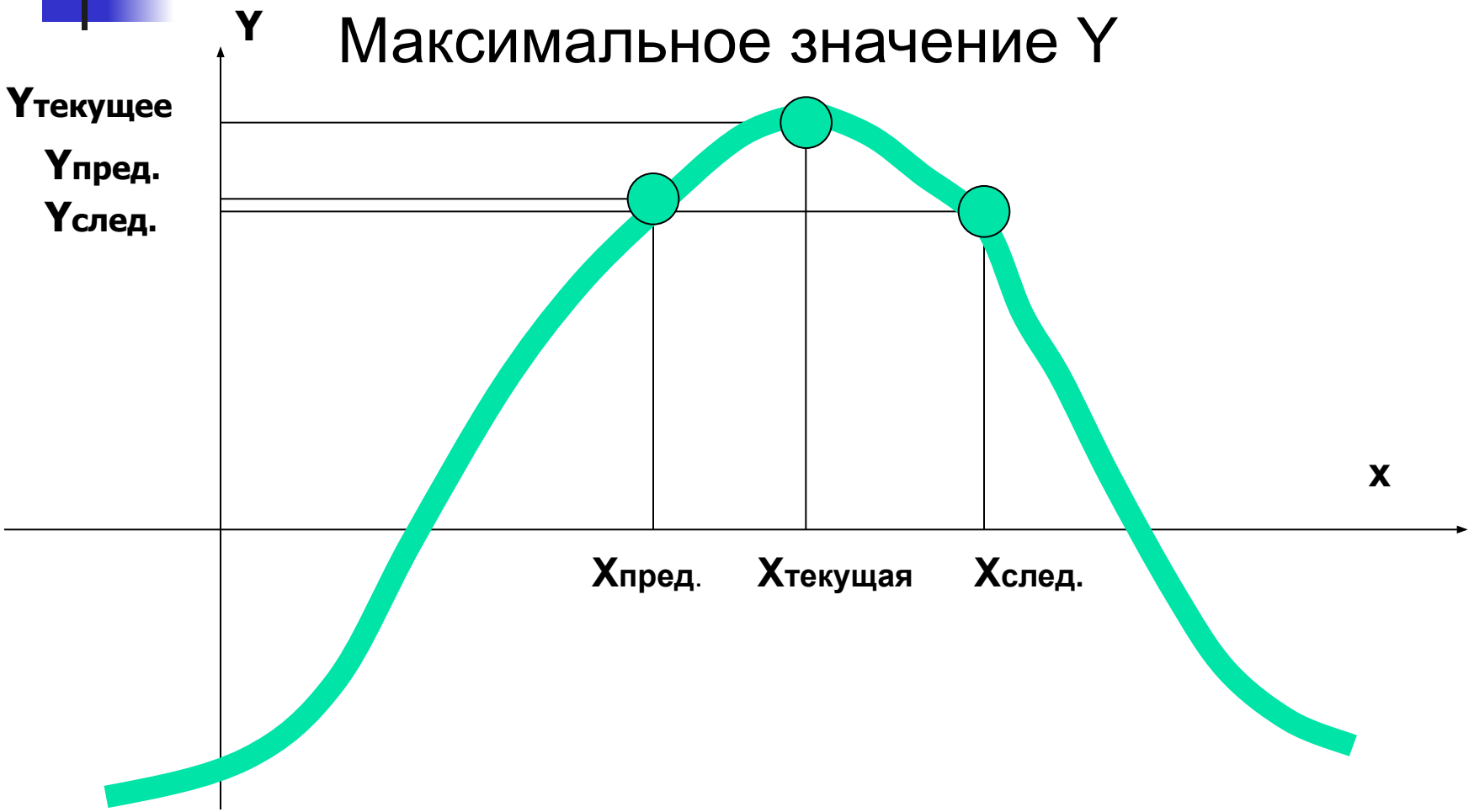


Экстремумы функции

Экстремумы функции – это точки, имеющие максимальные или минимальные значения функции на определенных участках.



Максимум функции



Максимум функции

То есть, если в текущей точке функция имеет

большее значение

среди значений функций

предыдущей и **следующей**

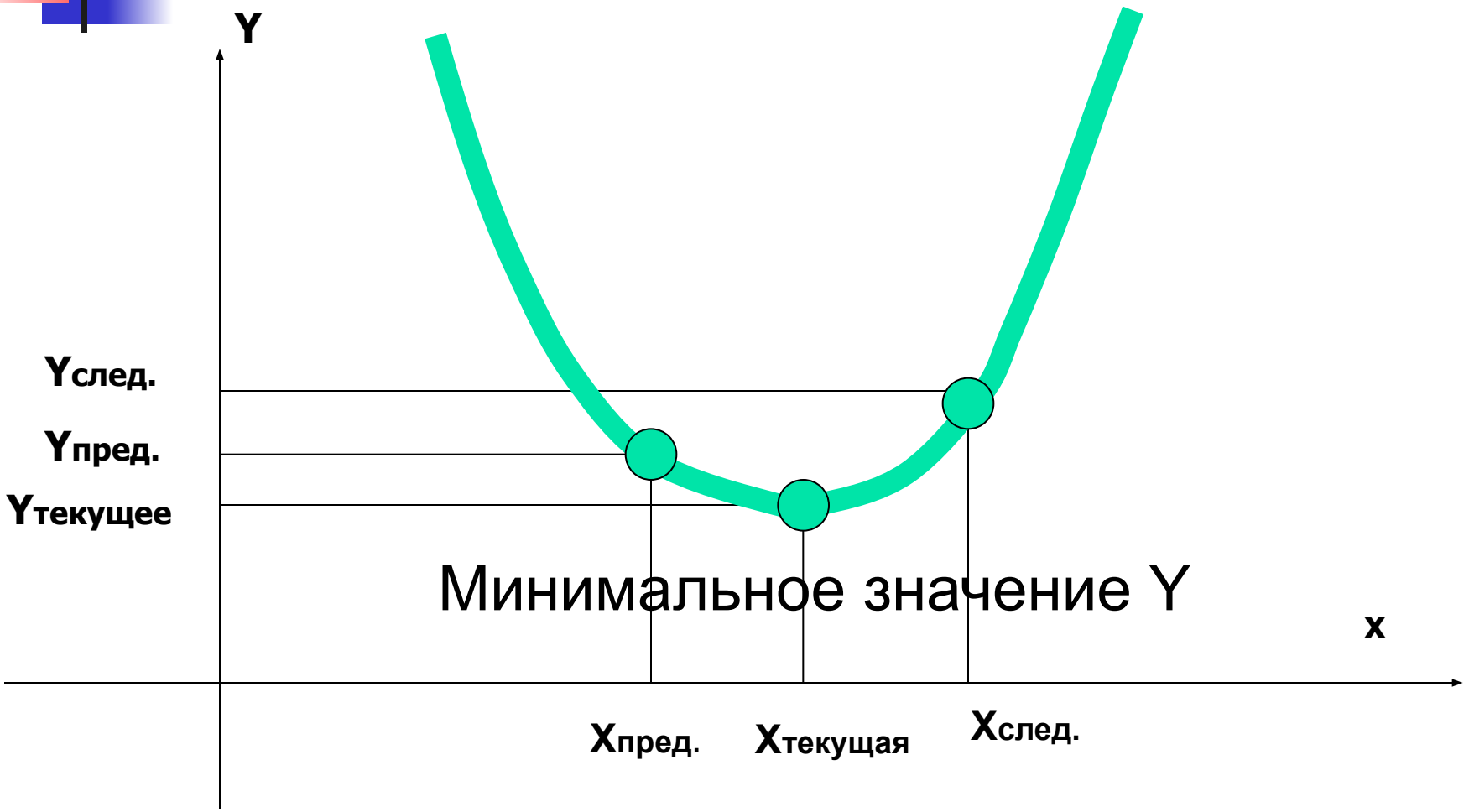
за ней точками,

то она будет считаться

максимумом функции

на этом участке.

Минимум функции



Минимум функции

То есть, если в текущей точке функция имеет

меньшее значение

среди значений функций

предыдущей и **следующей**

за ней точками,

то она будет считаться

минимумом функции

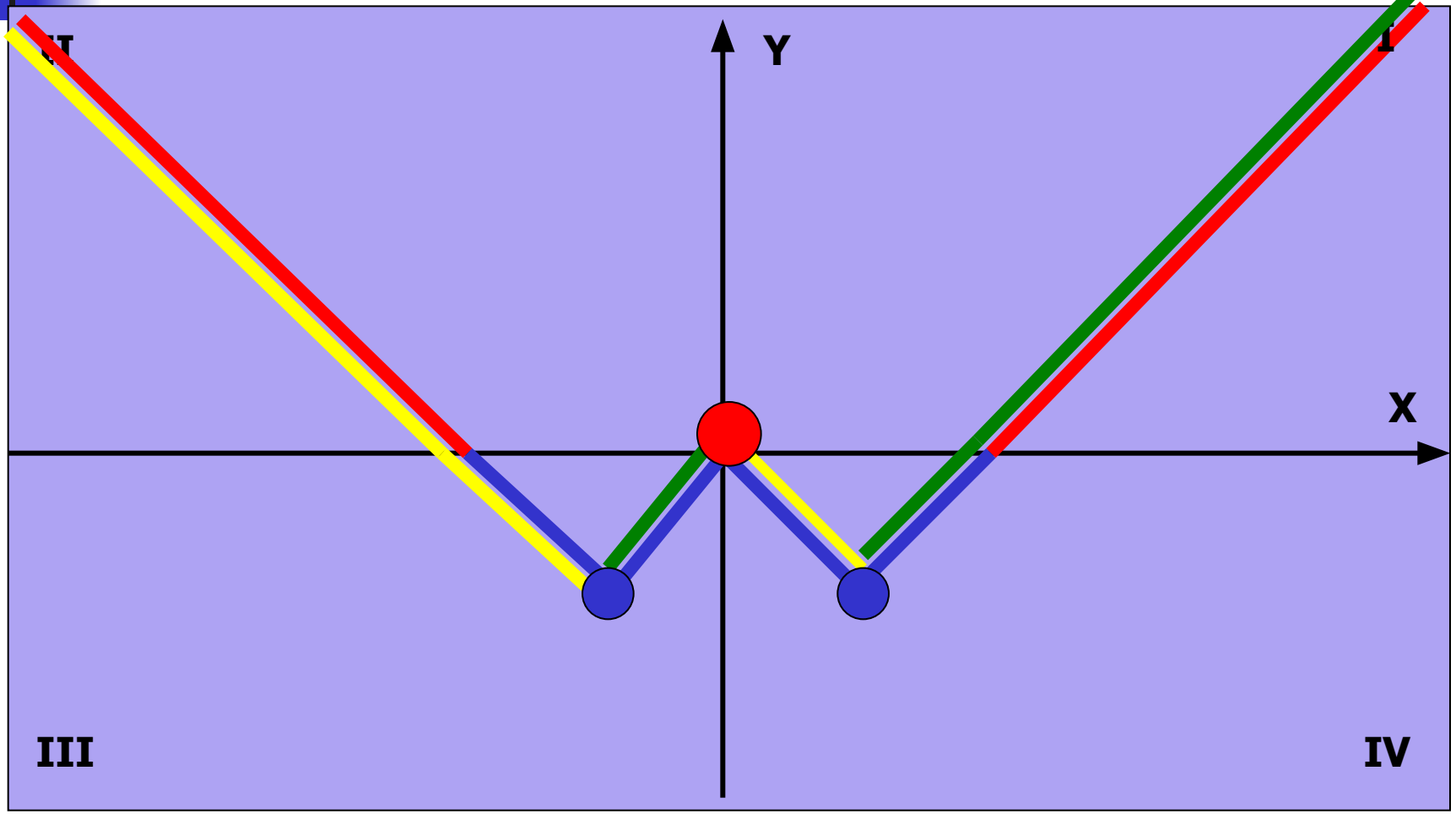
на этом участке.

Экстремумы функции

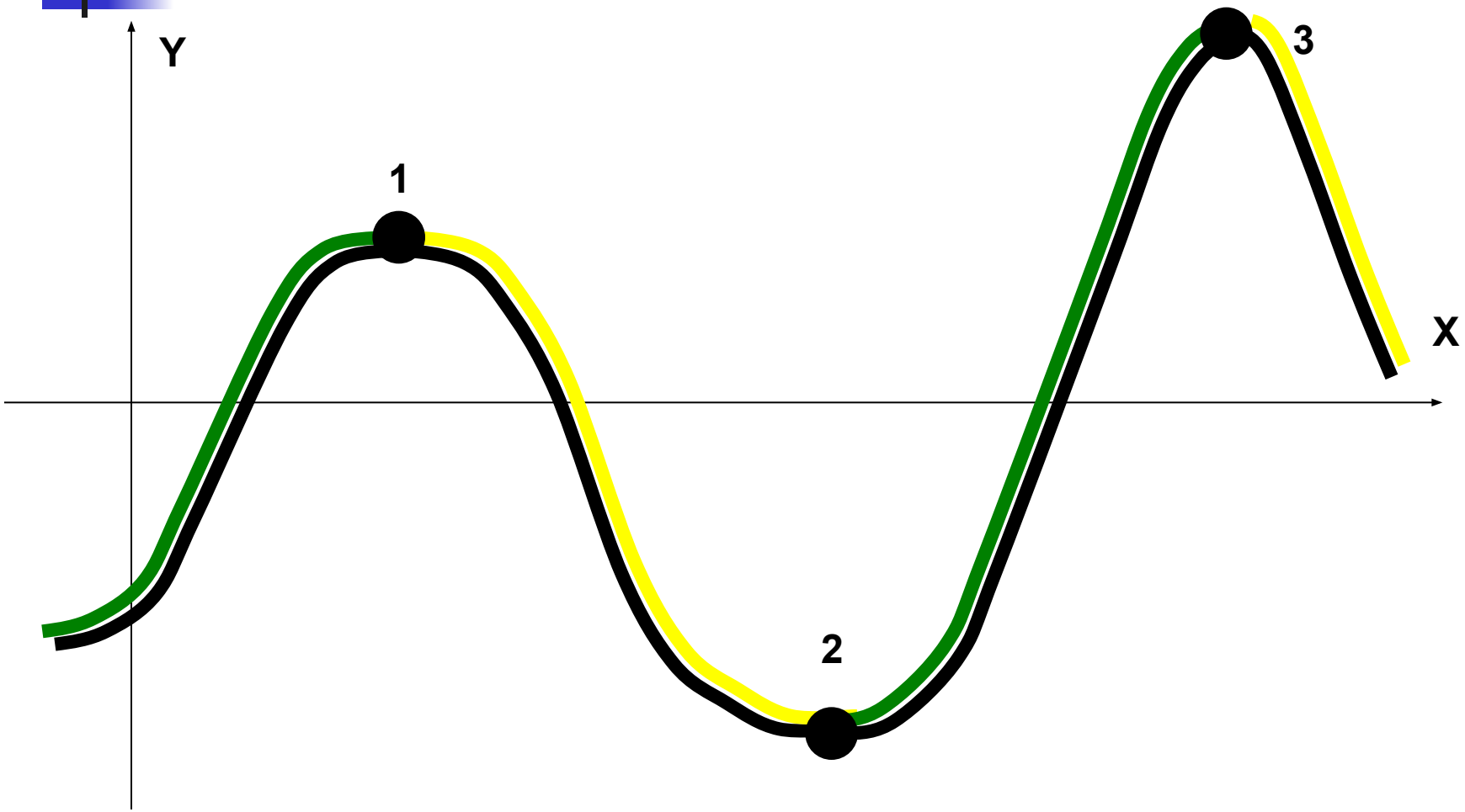
Тогда с учетом этого и подправим программу – вставим команды рисования точек с экстремальными значениями функции:

```
…
FOR x = xmin TO xmax STEP (xmax - xmin) / k
y = f(x)
IF y > yp THEN CIRCLE (x, y + 5), 2, 2
IF y < yp THEN CIRCLE (x, y - 5), 2, 14
IF y > yp AND y > f(x + (xmax - xmin) / k) THEN CIRCLE (x, y), 10, 4
IF y < yp AND y < f(x + (xmax - xmin) / k) THEN CIRCLE (x, y), 10, 1
yp = y
IF y > 0 THEN CIRCLE (x, y), 2, 4 ELSE CIRCLE (x, y), 2, 1
NEXT x
```

График функции
y= ||x| - 100| - 100



Участки возрастания и убывания функции



Участки возрастания и убывания функции

Выводы:

- При переходе от минимума к максимуму функция возрастает
- При переходе от максимума к минимуму функция убывает

Выводы

Средствами программирования можно:

- Построить график функции
- Показать на графике области положительных и отрицательных значений функции
- Выделить области возрастания и убывания функции
- Определить точки с максимальным и минимальным значением функции