



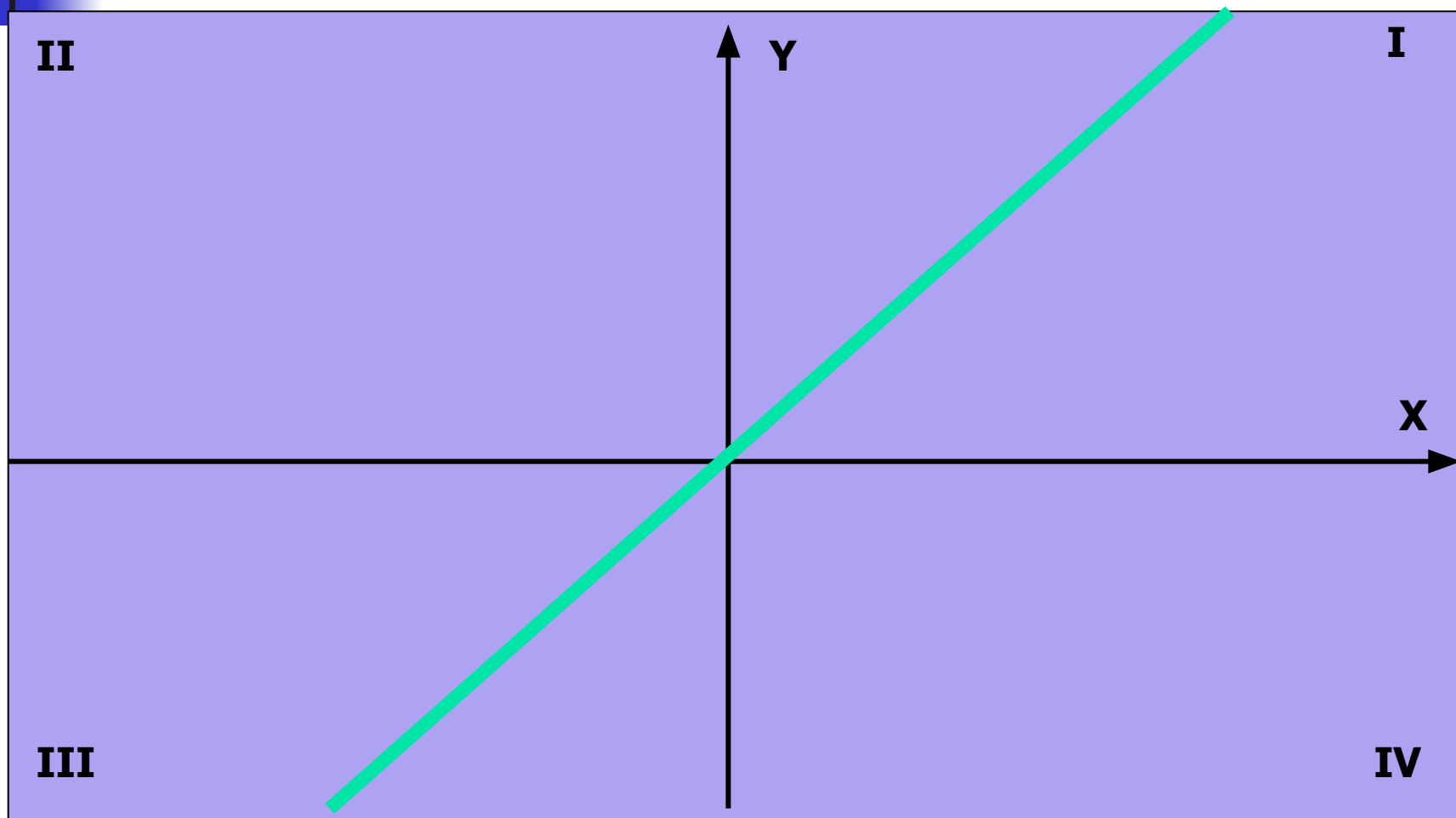
Исследование графиков функций

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 $y=x$

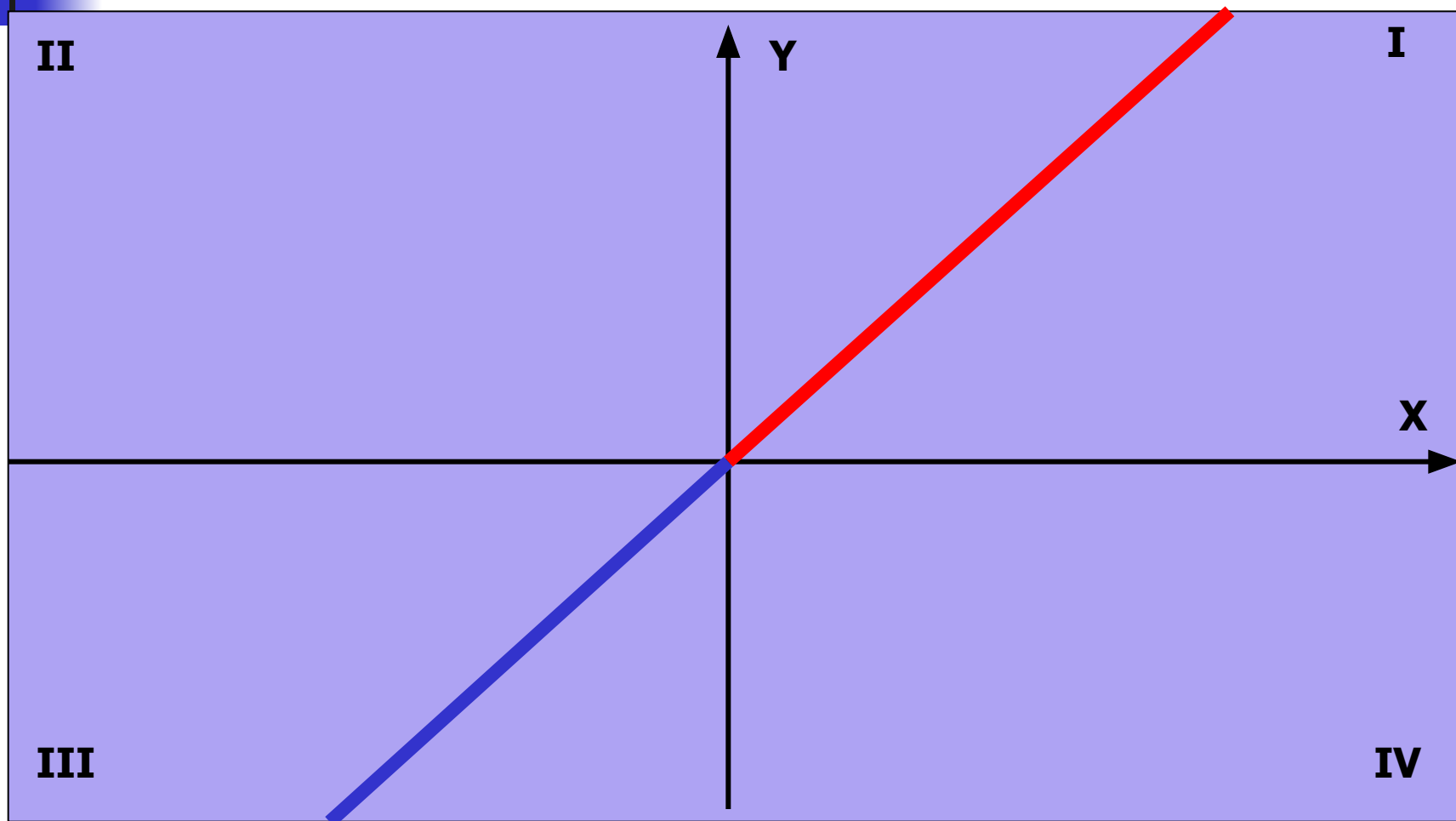
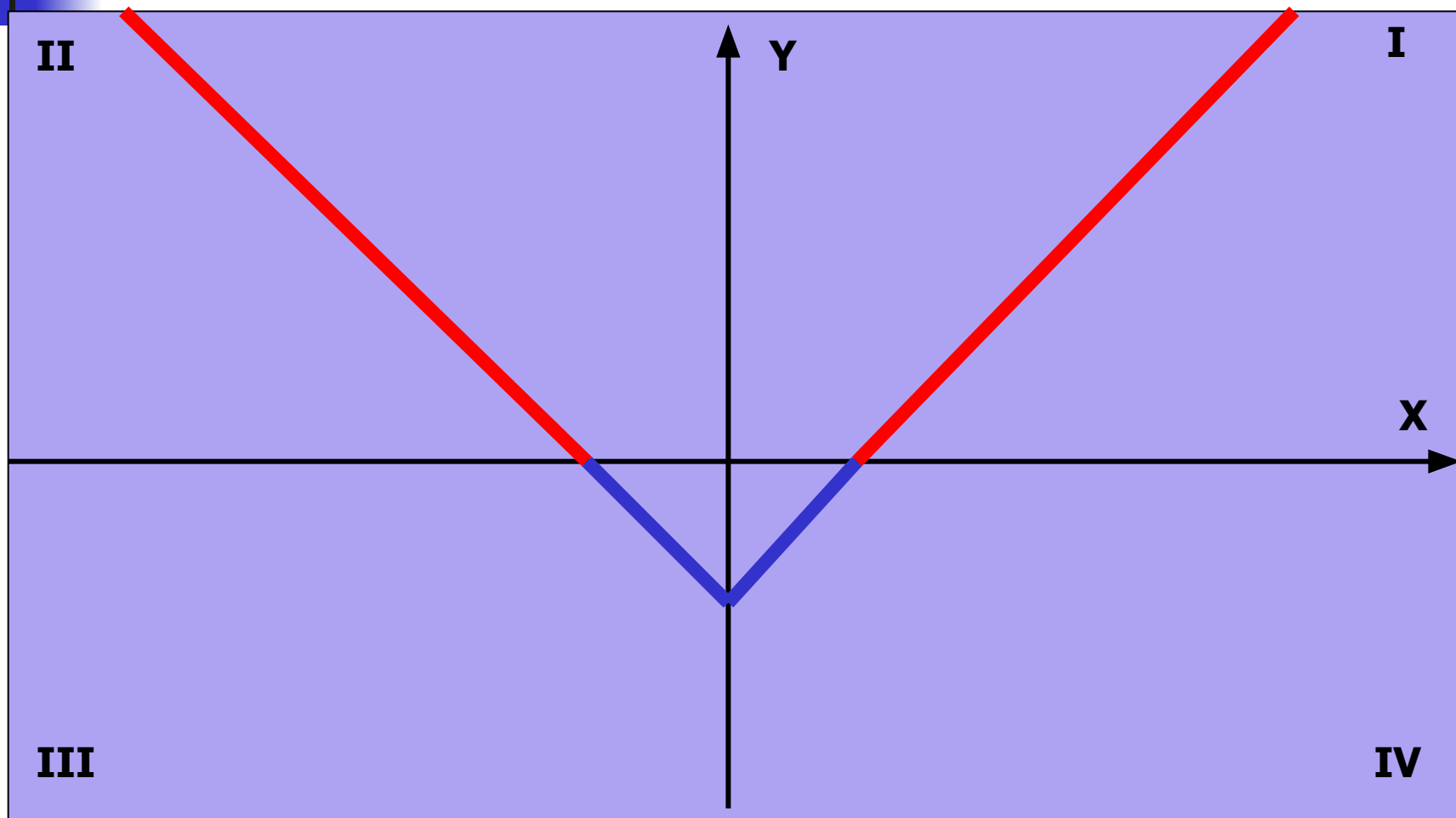
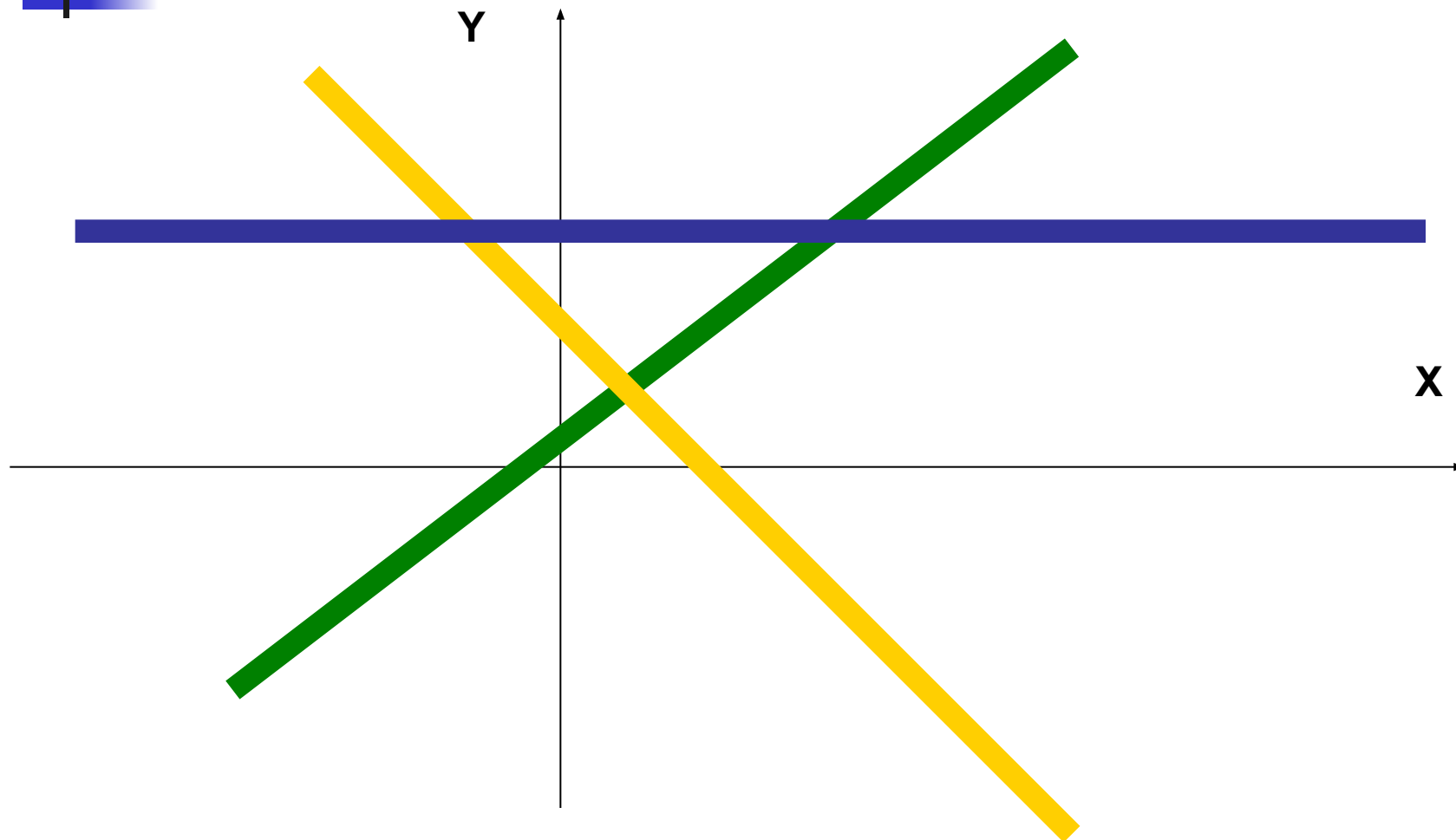


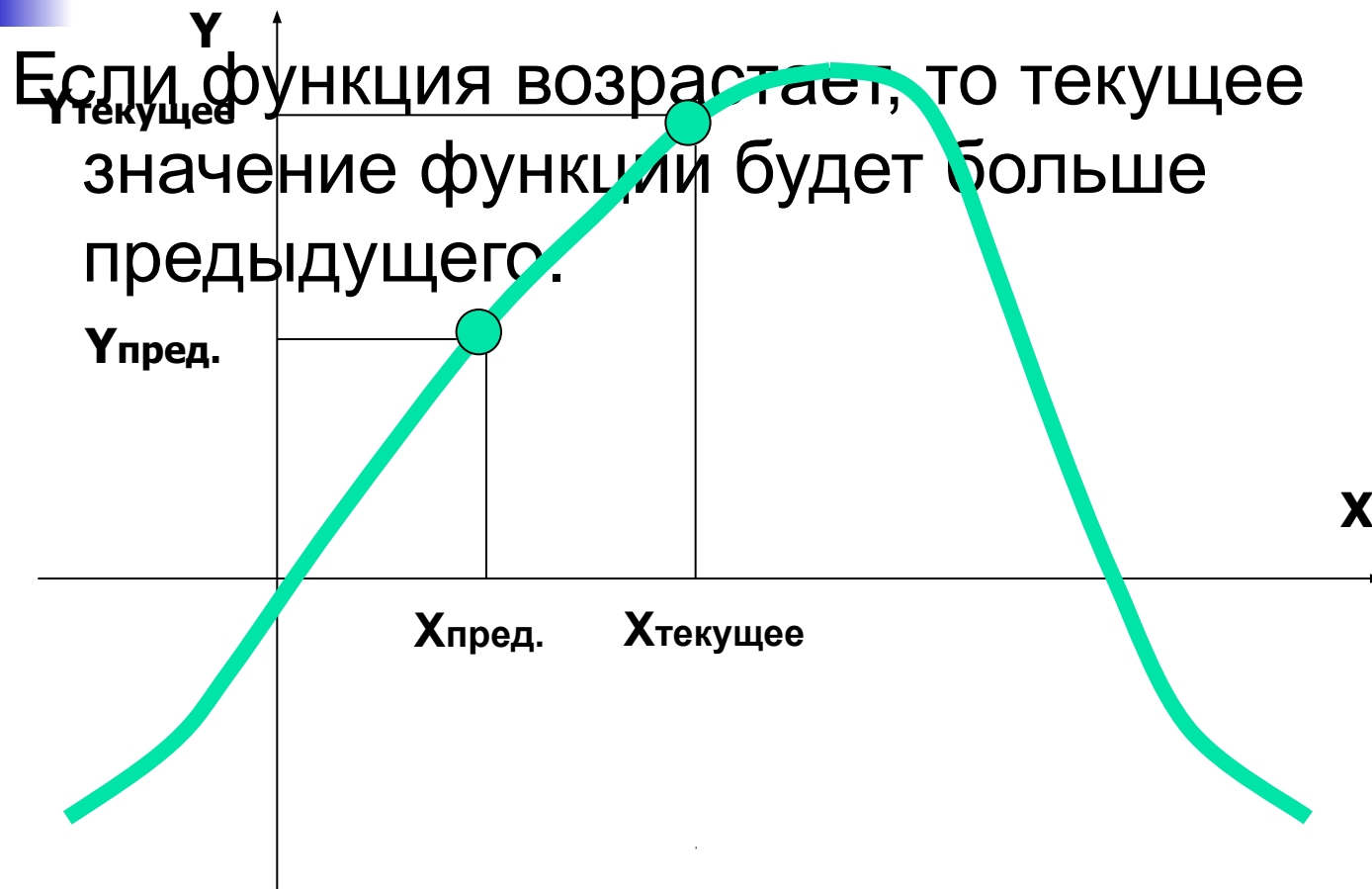
График функции $y = |x| - 50$



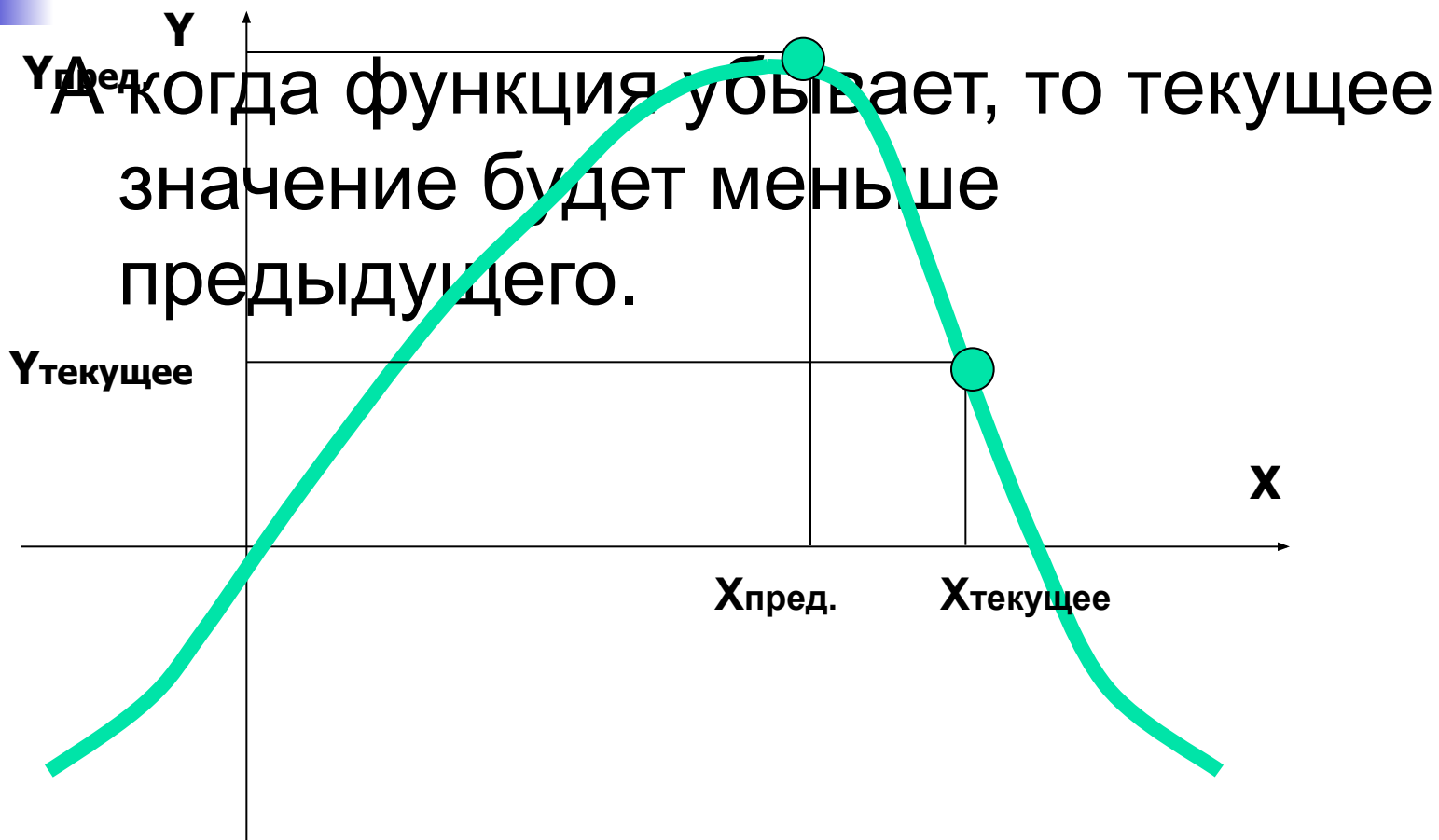
Возрастание и убывание функции



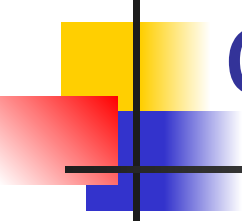
Возрастание и убывание функции



Возрастание и убывание функции



Возрастание и убывание функции



Заведем переменную Y_p ,
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

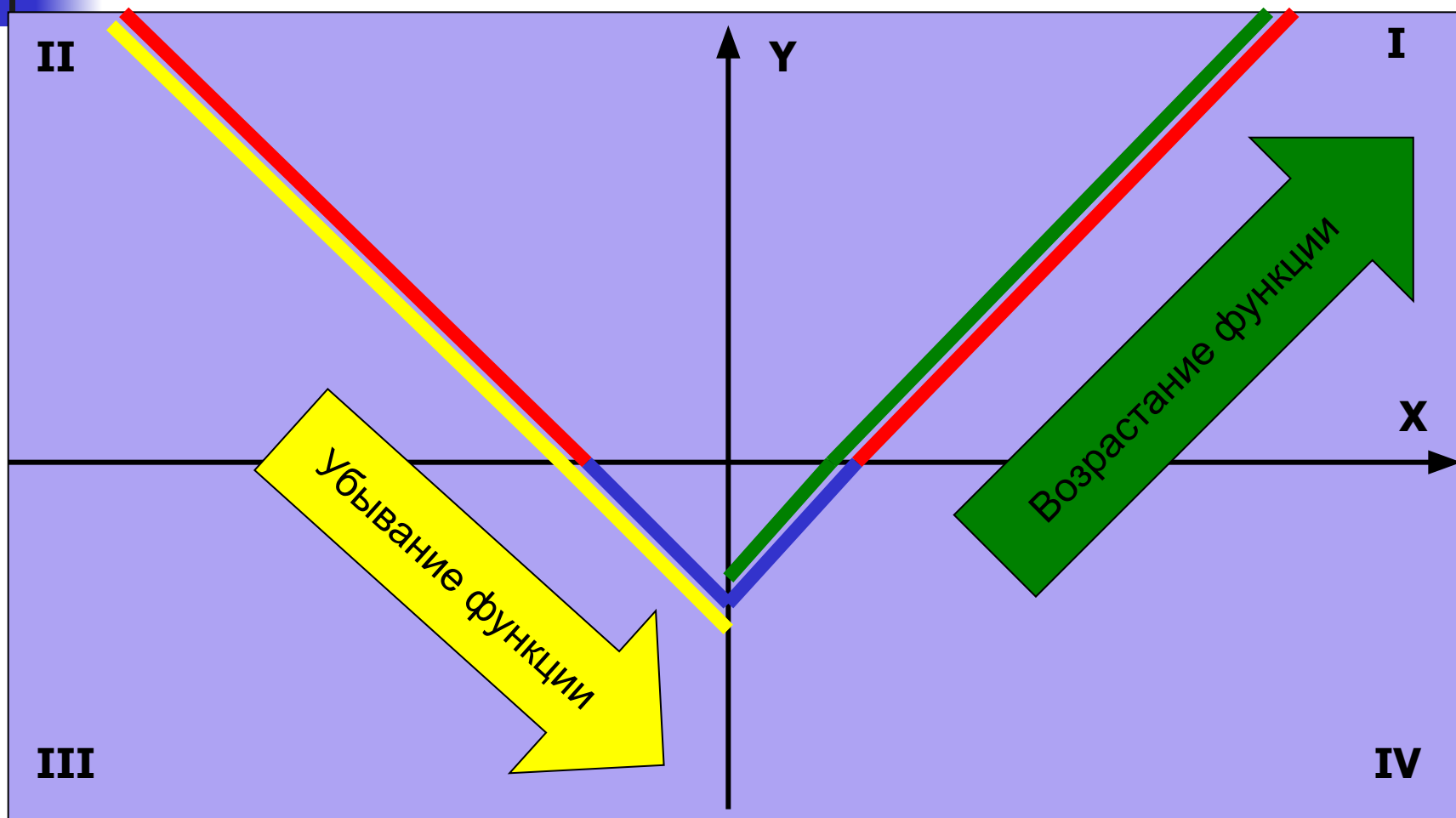
IF y < yp THEN CIRCLE (x, y - 5), 2, 14

yp = y

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

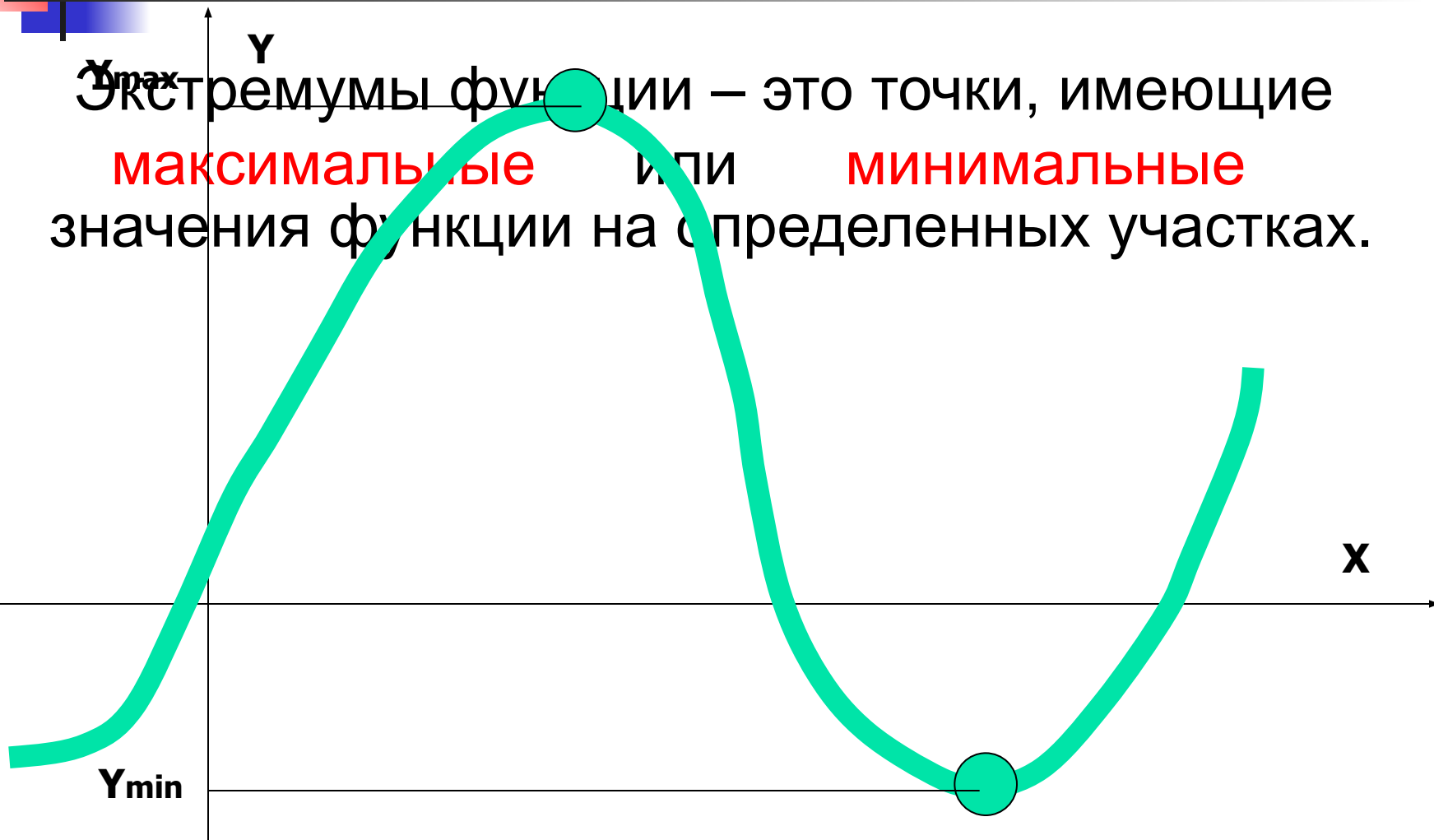
NEXT x

График функции $y = |x| - 50$

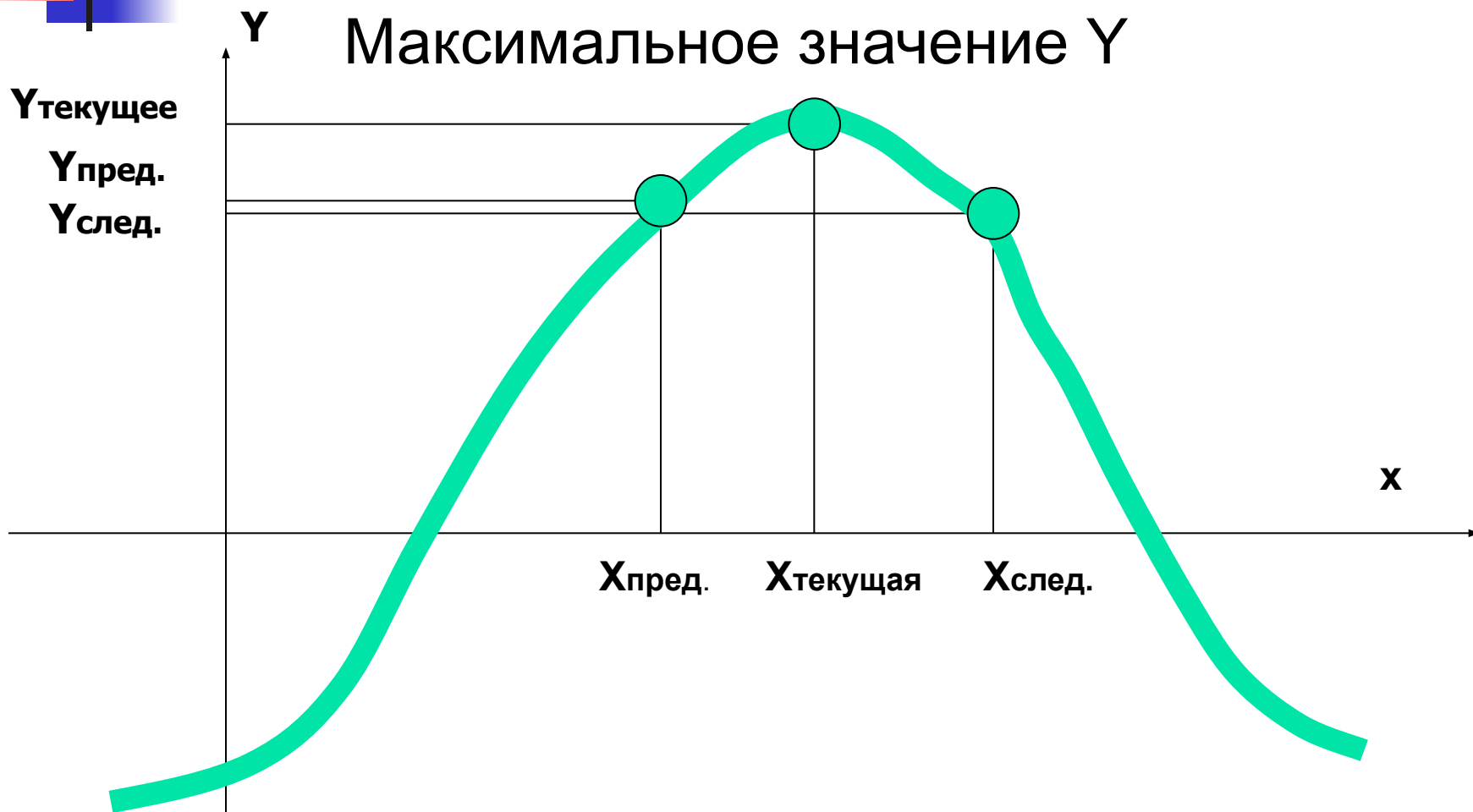


Экстремумы функции

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

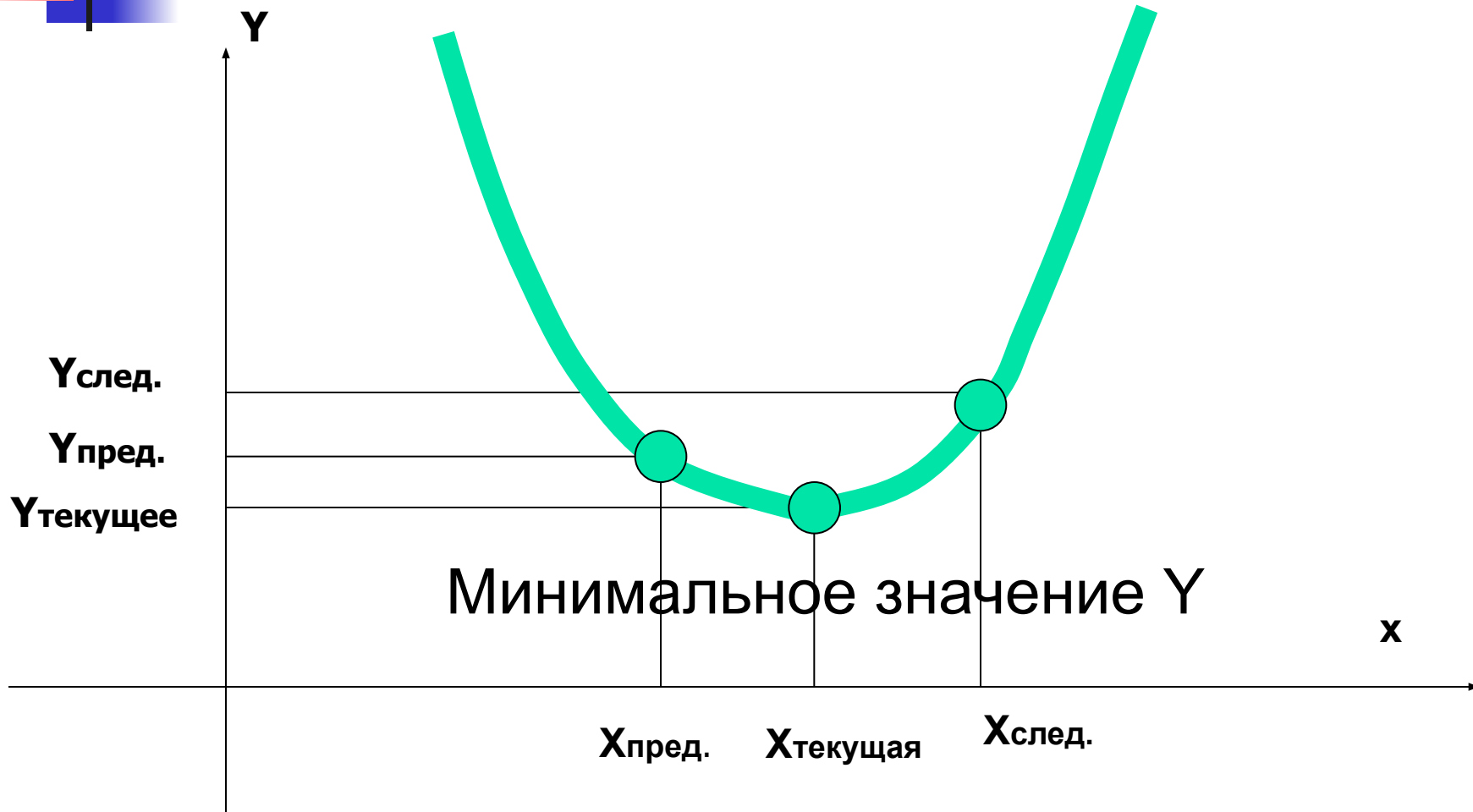
за ней точками,

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
```

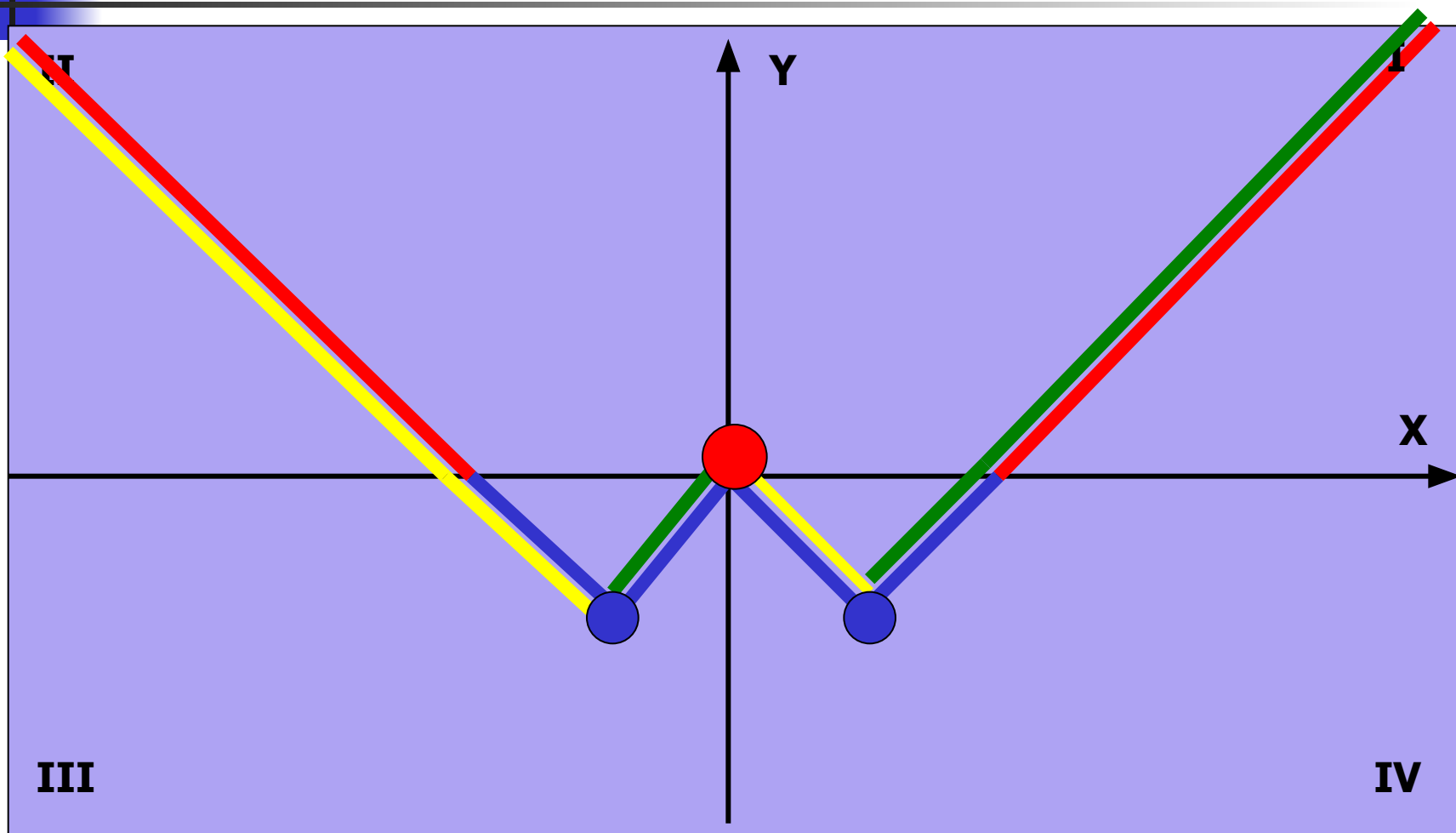
```
yp = y
```

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

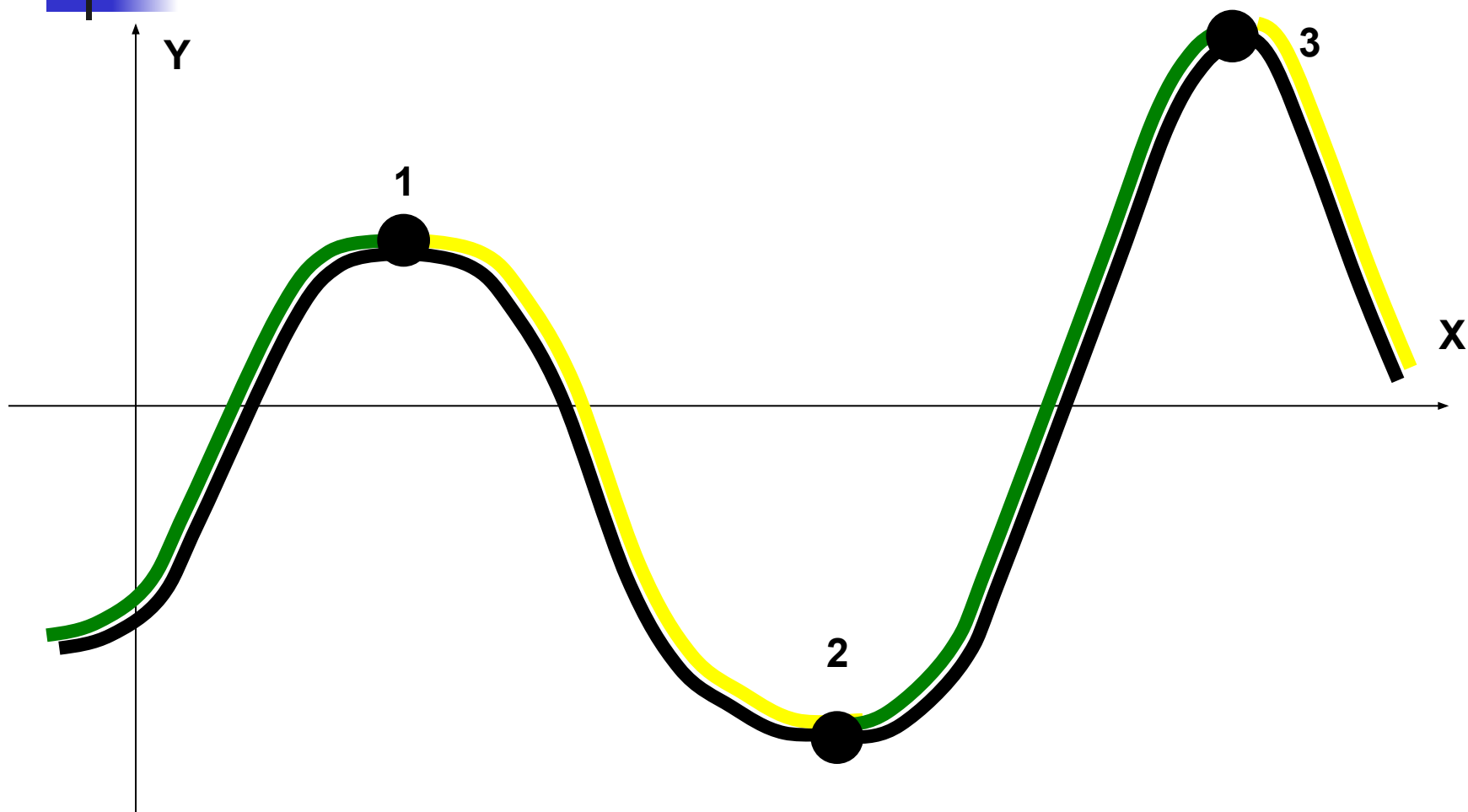
```
NEXT x
```

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