

**Приближенное решение  
уравнений**

***Исследование  
математических  
моделей***

**Приближенное решение  
уравнений**

Пусть задана функция  $f(x)$ . Требуется найти корни уравнения

$$f(x)=0 \quad (1)$$

Задача нахождения корней уравнения (1) обычно решается в два этапа.

На первом этапе изучается расположение корней и проводится их разделение, то есть выделяются области, содержащие только один корень.

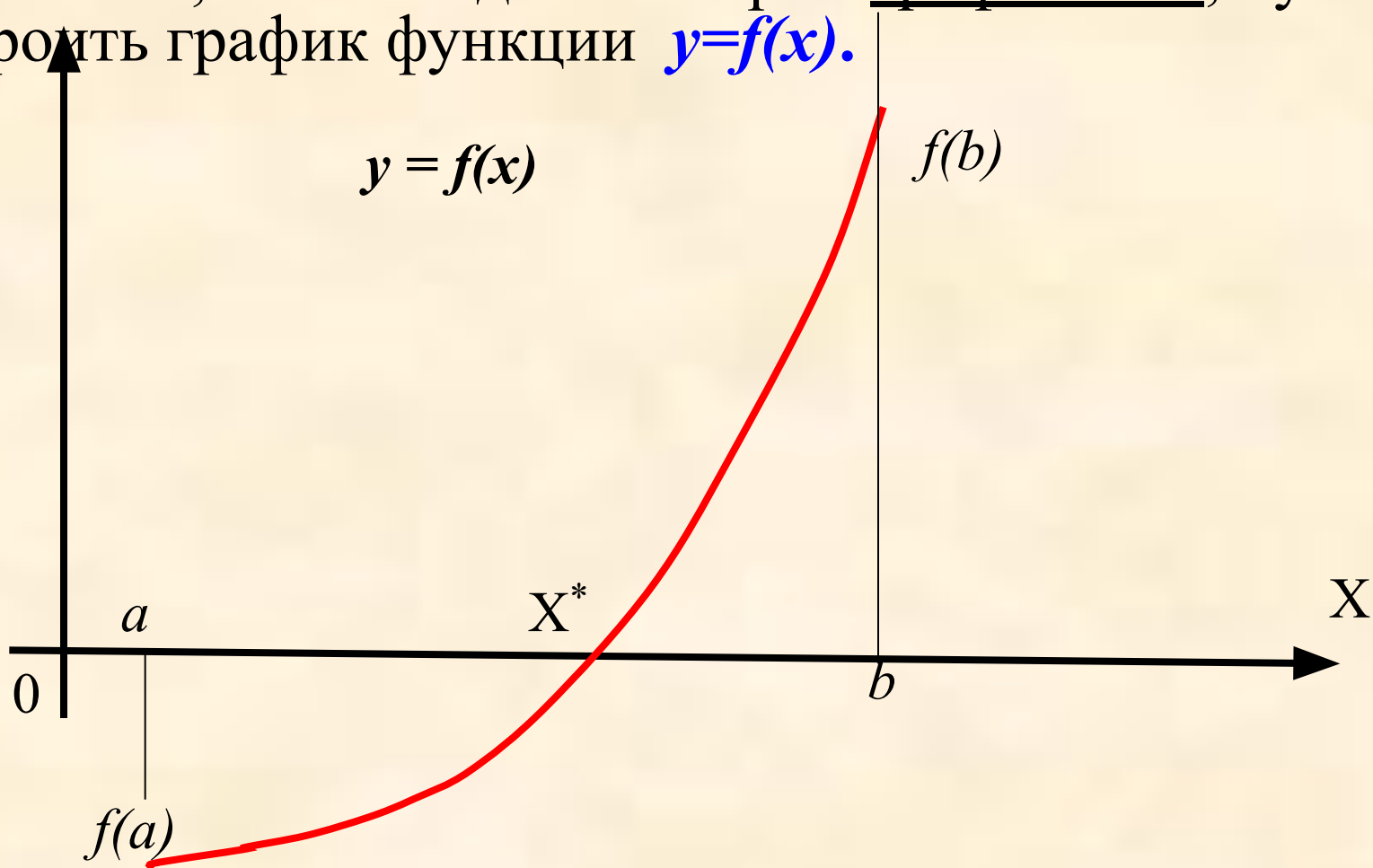
На втором этапе, используя начальное приближение, строится итерационный процесс для уточнений корня.

X

## Определение корней

Определение корней можно осуществить графическим или аналитическим способом.

Для того, чтобы отделить корни графически, нужно построить график функции  $y=f(x)$ .



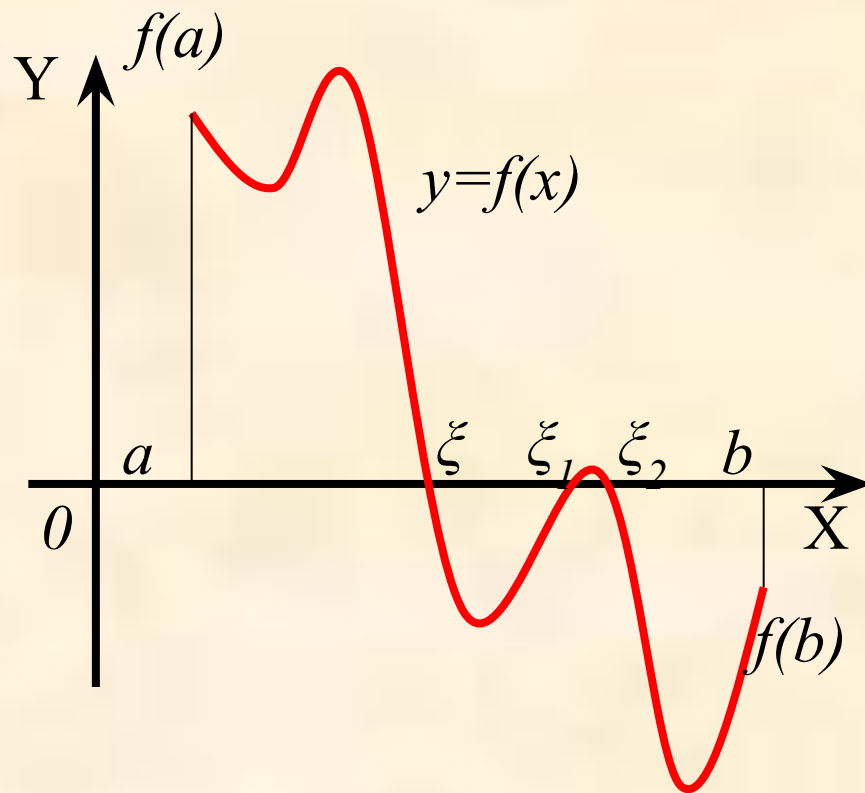
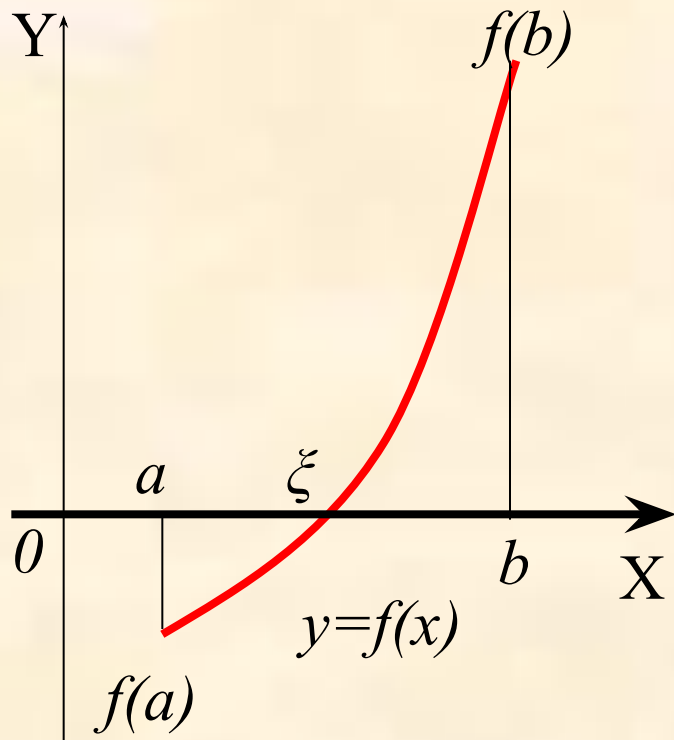
Для определения корней аналитически  
используем следующее утверждение:

*если функция  $f(x)$  принимает значения **разных знаков** на концах отрезка  $[a, b]$ , т.е.*

$$f(a) f(b) < 0,$$

*то внутри этого отрезка содержится, по меньшей мере, один корень уравнения  $f(x)=0$ .*

$a$



## Метод половинного деления

Предположим что в интервале  $[a, b]$  расположен один корень уравнения (1).

Найдем точку  $c = (b+a)/2$ . Это  $x_0$ . Далее, если  $f(c) \cdot f(a) > 0$ , то  $b = c$ , если  $f(c) \cdot f(b) > 0$ , то  $a = c$ . Аналогично находим следующие приближения  $x_n$  ( $n=1,2,\dots$ )

Если выполняется одно из условий :

$$|f(x_{n+1})| \leq \varepsilon \text{ или } |x_n - x_{n+1}| \leq \varepsilon,$$

где  $\varepsilon$  - заданная точность вычислений,

то корень уравнения  $f(x)=0$  найден  $\xi = x^* = x_{n+1}$  и процесс вычисления заканчивается.

0

