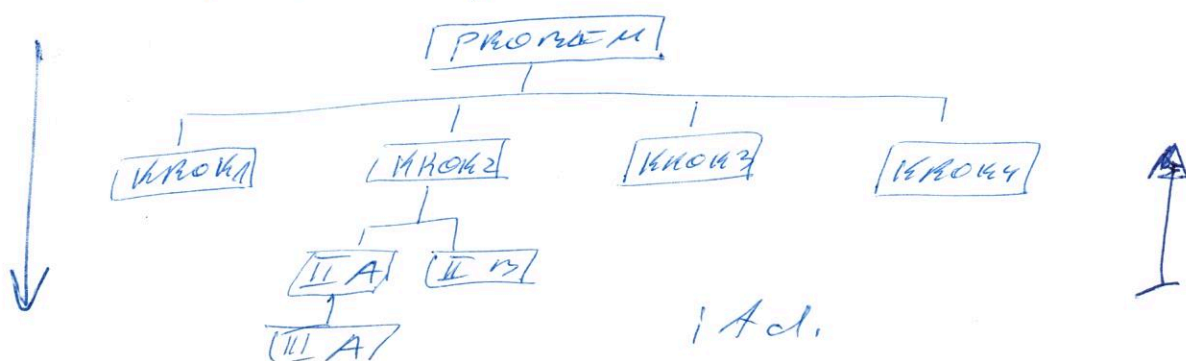


# ZASADY DOBREGO PROGRAMOWANIA

1. Na początku każdego programu zapisz swoje imię i nazwisko, datę i cel.
2. Zmienne rzeczywiste powinny być podwójnej precyzji.
3. Wszystkie zmienne powinny zostać zadeklarowane
4. Przy wprowadzeniu danych z klawiatury zawsze zaprogramuj podpowszechni.
5. Wyniki powinny być opisane.
6. ~~4.~~ ~~10~~ ~~warstwa~~
8. Najprawniejszy, programy różni.
7. Zapomnij o kodzie.



# Rozwiązywanie równań typu

$$\underline{f(x) = 0,}$$

gdzie np.  $f(x) = \cos x - x$ .

W ogólności  $f(x)$  może być skomplikowaną (nie liniową) funkcją  $x$

Metody rozwiązywania:

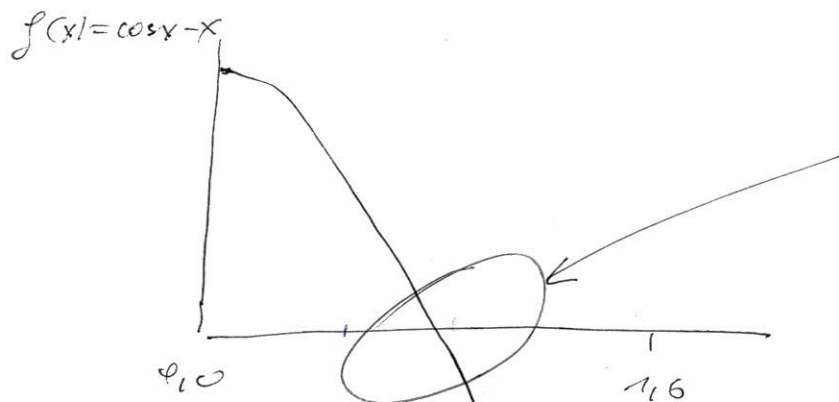
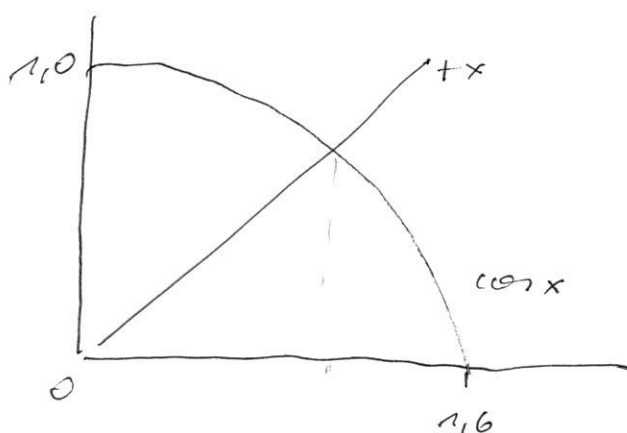
- bisekcji
  - Newtona - Raphsona
  - metoda fałszywej pozycji
  - metoda Secanta
- np.  $\rightarrow$  hybrydowa

2

## МЕТОДА БИСЕКЦИИ

Wykonaj rysunek w celu określania przedziału,  
w którym szukamy rozwiązań równania  
 $f(x) = 0$

np  $\cos x - x = 0$



Znajdujemy przedział na jaki sobie wybieramy.  
Znajdujemy to rozwiązanie, którego jest przedział  
itd.

$$\text{przybliżony błąd} = \left| \frac{\text{ostatnie przybliżenie} - \text{poprawne przybliżenie}}{\text{ostatnie przybliżenie}} \right|$$

## METODA NEWTONA-RAPHSONA

$$f(x) = f(a) + (x-a)f'(a) + \dots$$

$$\text{Zatem chcemy } f(x) = 0$$

$$0 = f(a) + (x-a)f'(a)$$

$$x = a - \frac{f(a)}{f'(a)}$$

lub

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$$

Ale, jeśli ileś się racunie

to już metoda nie da dobrego  
wyniku. Zbłądź!

(4)

# METODA FAŁSZYWCYCH POZYCJI

Niech  $[a, c]$  będzie przedziałem dla  $f(x) = 0$ .

Aproxymacji  $f(x)$  linia prosta

$$p(x) = \frac{x-c}{a-c} f(a) + \frac{x-a}{c-a} f(c)$$

Zauważmy  $p(x) = 0$ ,

stąd

$$x = \frac{a f(c) - c f(a)}{f(c) - f(a)}$$

Teraz trzeba ustalić, gdzie jest  
przerwanie czy w  $[a, x]$  lub  $[x, c]$   
i kontynuować.

# METODA SECANTA

(5)

Wier' wrod ~~to~~ metody Newtona-Raphsona

$$x = a - \frac{f(a)}{f'(a)}$$

i wstaw przyblizenia na  $f'(a)$

$$f'(a) \approx \frac{f(c) - f(a)}{c - a}$$

$$x = a - f(a) \frac{c - a}{f(c) - f(a)}$$

lub

$$x_{i+1} = x_i - f(x_i) \frac{x_{i-1} - x_i}{f(x_{i-1}) - f(x_i)}$$

Wygodniej, nie trzeba liczy'  
pochodnej'

Hybrydowa: bisekcja + m. Secanta