

# Ćwiczenie 2 z metod obliczeniowych w nauce i technice

dla .....

**Oryginalny temat musi być zwrócony ze sprawozdaniem.**

- Skopiuj z [www.prowadzacego.pl](http://www.prowadzacego.pl) plik *cw2\_dir.tgz*.

Rozpakuj plik: `tar -xzf cw2_dir.tgz`

Powinien pojawić się katalog *cw2\_dir* z danymi: *data\_1D*, *data\_2D*

W wierszu poleceń wpisz: `export UNAME=your_surname`, gdzie *your\_surname* to twoje nazwisko.

W poniższym ćwiczeniu będzie wykorzystywany program metody elementów skończonych do rozwiązywania równań różniczkowych typu eliptycznego w jednym i dwu wymiarach o nazwie *a.out* zawarty w *cw2\_dir*.

- Modyfikując odpowiednio plik *data\_1D/decks/deck.com* oraz *data\_2D/decks/deck.com* napisz dane wejściowe definiujące następujące rozwiązania ściśle:

A)  $u(x) = (1 - x)(\arctan a(x - x_0) + \arctan ax_0)$ ,  $a = \dots$ ,  $x_0 = \dots$

gdzie  $a \in [20, 60]$ ,  $x_0 \in [0.25, 0.75]$

B)  $u(\mathbf{x}) = \arctan a(r - r_0)$ , gdzie  $r = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$ ,  $r_0 = \sqrt{(\frac{1}{2} - x_0)^2 + (\frac{1}{2} - y_0)^2}$ ,  
 $a = \dots$ ,  $x_0 = \dots$ ,  $y_0 = \dots$ , gdzie  $a \in [20, 60]$ ,  $(x_0, y_0) \notin [0, 1]^2$

## ZADANIA

1. Dla zadań A i B zbadaj zbieżność rozwiązań wraz z równomierną redukcją rozmiaru elementów  $h$  przy ich stopniach ustalonych dla całej siatki na  $p = 1, 2, 3$
2. Dla zadań A i B zbadaj zbieżność rozwiązań wraz z adaptacyjną redukcją rozmiaru elementów  $h$  przy ich stopniach ustalonych dla całej siatki na  $p = 1, 2, 3$
3. Dla każdego z zadań A i B przedstaw wykresy zależności  $\log \|u - u_h\|_{1,\Omega}$  od  $\log ndof$ :
  - dla zbieżności na siatce równomiernej i  $h$ -adaptacyjnej, dla  $p = 1, 2, 3$  (2x3=6 rysunków);
4. Opracuj sprawozdanie z ćwiczenia. Powinno ono zawierać:
  - wykresy rozwiązań A i B
  - wykresy zbieżności (tzn. zależności błędu od liczby stopni swobody w skali logarytmicznej)
  - sprawdzenie zgodności otrzymanych wyników z oczekiwaniami wynikającymi z teorii
  - krótki opis wykonania ćwiczenia oraz wnioski

UWAGA : Przez adaptację  $h$  rozumiemy zagęszczenie siatek poprzez podziały elementów tylko w obszarach z dużym błędem. Opcja adaptacji są zawarte w menu programu jako: *adapt*.

VERTE→ OBJAŚNIENIA...

## OBJAŚNIENIA:

- Wybór zadania A, B lub C – dokonuje się poprzez edycję pliku *data1D/decks/deck.com*: należy usunąć znaki *#* dla wybranej grupy wzorów, od jednego znaku *%* do drugiego znaku *%* (włącznie).
- Start programu: Wejdź np. do *data\_1D* (*cd cw2\_dir/data\_1D*). Wruchom program: *../a.out*
- Zbiór definiujący zadanie ma nazwę: *deck*
- Wyświetlanie/modyfikacje siatki: *mesh*
  - Podział wszystkich elementów: *refine,global*
  - Podniesienie wszystki elementów do stopnia 3: *enrich,global,order=3*
  - Wyjście z menu: *end*
- Rozwiązanie zadania: *solve*
- Wykres rozwiązania: *profile=one*
- Mapa rozwiązania: *twodim*
- Perspektywa rozwiązania: *tridim, [eye=-1,-1,1]*-pozycja oka
- Oszacowanie błędów: *errest*
- Wyświetlenie błędów  $H^1$ : *diserr,2*
- Adaptacja typu *h*: *adapth*
- Adaptacja typu *p*: *adaptp*

### UWAGA: kolejność działań bez adaptacji:

1. Przygotować siatkę: *mesh, refine/enrich...*
2. Rozwiązać: *solve*
3. Oszacować błąd: *errest*
4. Wróć do 1.

### UWAGA: kolejność działań z adaptacją:

1. Przygotować wstępną siatkę stopnia *p*: *mesh, enrich...*
2. Rozwiązać: *solve*
3. Oszacować błąd: *errest*
4. Adaptować siatkę: *adapth* lub *adaptp*
5. Wróć do 2.